ARTURO SCHOPENHAUER

FILOSOFIA

E

SCIENZA DELLA NATURA





EDIZIONI ATHENA

1928

MILANO - VIA S. ANTONIO, 10

Prem. Tipografia G. BIANCARDI - LODI (Milano) - 1928

1

La Natura è la *Volontà* che si guarda fuori di sè stessa; a tale scopo, il suo punto di vista deve essere un intelletto individuale. Questo intelletto è in pari tempo un suo prodotto.

2.

In luogo di dimostrare la saggezza di Dio con le opere della Natura e con gli istinti artistici, come fanno gli Inglesi, si dovrebbe imparare a comprendere che tutto quanto si opera attraverso l'intermediario della *rappresentazione*, ossia dell'intelletto — anche se l'intelletto fosse sviluppato fino al grado di ragione — è semplice ciarpame di fronte a ciò che procede immediatamente dalla volontà come dalla cosa in sè, e non è comunicato attraverso nessuna rappresentazione, quali sono le opere della Natura. Questo è il tema della mia dissertazione « Sulla volontà nella Natura », che

quindi io non posso abbastanza raccomandare ai miei lettori: in essa si trova presentato, più chiaramente che in qualsiasi altro luogo, il vero nòcciolo della mia dottrina.

3.

Se si considera come la Natura, mentre si preoccupa poco degli individui, vegli con cura così esagerata sulla conservazione delle specie, mediante l'impotenza dell'istinto sessuale e in grazia dell'incalcolabile sovrabbondanza dei germi, sovrabbondanza che, nelle piante, nei pesci, negli insetti è spesso pronta a sostituire un individuo con centinaia di migliaia di individui; si giunge a presumere che, come per la Natura è cosa facile produrre l'individuo, così è per lei estremamente difficile l'originaria produzione di una specie. Quindi non vediamo mai sorgere una nuova specie: la stessa *generatio aequivoca*, quando ha luogo (e ciò non si può più mettere in dubbio, sopratutto negli epizoi e nei parassiti in generale) produce soltanto specie conosciute: e le pochissime specie scomparse della fauna che oggi popola la Terra, per esempio quella dell'uccello Dudu (*Didus ineptus*), la Natura, sebbene quelle specie si

trovassero nel suo piano, non le potè sostituire. Perciò noi restiamo stupiti che la nostra avidità sia riuscita a giocarle un simile tiro.

4.

Nella splendente nebulosa in cui, secondo la cosmogonia di Laplace, consisteva il Sole estendentesi fino a Nettuno, gli elementi primordiali chimici non potevano ancora esistere in atto, ma solo in potenza; ma la prima ed originaria dissociazione della materia, in idrogeno ed ossigeno, in zolfo e carbone, azoto, cloro, ecc., e nei varii metalli, così simili fra loro eppure profondamente distinti, fu la prima risonanza dell'accordo fondamentale del mondo.

Del resto io presumo che tutti i metalli siano l'associazione di due materie primordiali assolute, ancora a noi ignote, e differiscano soltanto per la quantità relativa di ciascuna di quelle due materie; e su questo si basa anche la loro opposizione elettrica, in conformità con una legge analoga a quella per la quale l'ossigeno alla base di un sale si trova col suo radicale in un rapporto opposto a quello che entrambi hanno fra loro nell'acido del medesimo sale. Se si potessero disgregare i metalli in

quegli elementi, si potrebbe anche, verosimilmente, fabbricarli. Ma qui troviamo una porta chiusa.

5.

Tra persone filosoficamente grossolane, fra le quali si devono noverare tutte quelle che non hanno studiata la filosofia di Kant, e quindi tra la maggior parte degli stranieri e tra molti odierni medici tedeschi che filosofeggiano fiduciosamente fondandosi sul loro catechismo, persiste ancora l'antico e fondamentalmente falso contrasto fra *spirito* e *materia*. Particolarmente però gli Hegeliani, in conseguenza della loro speciale ignoranza e grossolanità filosofica, l'hanno di nuovo messo in circolazione col nome di « spirito e Natura », nome che andarono a cercare nell'epoca prekantiana; e con questo nome ce lo imbandiscono con tutta ingenuità, come se non ci fosse mai stato un Kant, e come se noi andassimo ancora in giro, ornati di una perrucca, fra siepi ben tosate, filosofando con principesse e dame di Corte come Leibnitz nel giardino di Herrenhausen (Leibnitz, edizione Erdmann, pag. 755) su lo « spirito e la Natura », inten-

dendo per Natura le siepi tosate, e per spirito il contenuto della perrucca. — Con la premessa di questo falso contrasto, ci sono poi spiritualisti e materialisti. I secondi sostengono che la materia, con la sua forma e con la sua mescolanza, produce nell'uomo tutto, quindi anche il pensiero e la volontà; e allora i primi gettano alte grida, ecc.

In realtà non c'è nè spirito nè materia, ma molte assurdità e chimere nel mondo. Lo sforzo della pesantezza nella pietra è tanto inesplicabile quanto il pensiero nel cervello umano, dunque si dovrebbe, per questo motivo, conchiudere anche all'esistenza di uno spirito nella pietra. Io dirò dunque a quegli argomentatori: voi credete di conoscere una materia morta, cioè completamente passiva e priva di proprietà perchè vi illudete di comprendere realmente tutto ciò che potete ricondurre ad un effetto *meccanico*. Ma come gli effetti fisici e chimici vi sono, per confession vostra, incomprensibili finchè non riuscite a ricondurli ad effetti *meccanici*, così questi stessi effetti *meccanici*, cioè le manifestazioni che procedono dalla pesantezza, dall'impenetrabilità, dalla erezione, dalla durezza, dalla rigidità, dalla elasticità, dalla fluidità, ecc., sono altrettanto mi-

steriose quanto quelle, quanto il pensiero nella testa dell'uomo. Se la materia può, senza che voi sappiate perchè, cadere a terra, essa può anche, senza che voi sappiate perchè, pensare. Ciò che è realmente puro e completamente comprensibile, sino alla fine, nella meccanica non va più oltre dell'elemento puramente matematico che c'è in ogni spiegazione, è quindi circoscritto alle determinazioni dello spazio e del tempo. Ma spazio e tempo, con tutte le loro leggi, ci sono noti *a priori*, quindi sono semplici forme della nostra conoscenza, e appartengono unicamente alle nostre rappresentazioni. Quindi le loro determinazioni sono in fondo soggettive e non riguardano ciò che è puramente oggettivo, ciò che è indipendente dalla nostra conoscenza, la cosa in sè. Ma non appena, anche nella meccanica, andiamo più lontano della matematica pura, non appena giungiamo all'impenetrabilità, alla pesantezza, alla rigidità, alla fluidità o alla gazeità, ci troviamo già di fronte a manifestazioni che per noi sono tanto misteriose quanto il pensiero e la volontà dell'uomo, cioè di fronte all'insondabile: perchè tale è ogni forza della Natura. Che resta allora di quella *materia* che voi conoscete e comprendete tanto intimamente

da voler spiegare tutto con essa, ricondurre tutto ad essa?

Nettamente comprensibile e completamente scrutabile è sempre solo la matematica: perchè essa è ciò che ha radice nel soggetto, nel nostro proprio apparecchio di rappresentazione; ma non appena si presenta alcunchè di propriamente oggettivo, alcunchè di non determinabile *a priori*, questo è tosto altresì insondabile in ultima istanza. Ciò che in generale i sensi e l'intelletto percepiscono, è un'apparenza del tutto superficiale, che lascia intatta la vera ed intima essenza delle cose. Questo volle *Kant*. Se ora ammettete nella testa dell'uomo, come *Deus ex machina*, uno *spirito* dovete concedere, come ho detto, uno *spirito* anche ad ogni pietra. Se invece la vostra *materia* morta e puramente passiva può fare uno sforzo come pesantezza o attirare come elettricità, respingere e lanciare scintille, può anche pensare come cervello. Insomma, ad ogni cosidetto spirito si può supporre una materia, ma anche ad ogni materia uno spirito: da ciò risulta che il contrasto è falso.

Così quella ripartizione cartesiana di tutte le cose in spirito e materia non è la filosoficamente esatta, ma è esatta la ripartizione in

volontà e rappresentazione: ma questa non va neppure di un passo parallelamente con quella. Poichè essa spiritualizza *tutto*, da un lato trasferendo anche ciò che nell'altra ripartizione è completamente reale ed oggettivo, il corpo, la materia, nella *rappresentazione*, e dall'altro lato riconducendo alla *volontà* l'essenza in sè di ciascun fenomeno.

L'origine della rappresentazione della materia in genere, come portatrice oggettiva (ma completamente priva di proprietà) di tutte le proprietà, io l'ho esposta in primo luogo nella mia opera principale, vol. I, pag. 9, e poi, più chiaramente e più esattamente, nella seconda edizione della mia dissertazione sul principio di ragion sufficiente, § 21, pag. 77, e qui richiamo quei passi affinchè non si perda di vista questa dottrina nuova ed essenziale alla mia filosofia. Quella materia è quindi soltanto la funzione intellettuale della causalità oggettivata, ossia proiettata all'esterno, ossia l'*effetto in generale* oggettivamente ipostasiato, senza ulteriore determinazione del suo genere e della sua forma. In conseguenza di ciò, nella concezione oggettiva del mondo corporeo, l'intelletto dà tutte le *forme* di questo con mezzi proprii, cioè col tempo, con lo spazio e con la causa-

lità, e con questo mondo dà anche il concetto della materia astrattamente pensata, priva di proprietà e di forme, la quale non può, come tale, presentarsi nell'esperienza. Ma non appena l'intelletto, mediante queste forme ed in esse, sente un contenuto reale (che parte sempre soltanto dalla sensazione), cioè alcunchè di indipendente dalle forme di conoscenza sue proprie, che non si manifesta nell'*effetto in generale* ma in una determinata qualità di effetto, esso lo considera come corpo, cioè come materia formata e specificamente determinata, la quale dunque si presenta come cosa indipendente dalle sue forme, come cosa completamente oggettiva. Dobbiamo tuttavia ricordare qui che la materia empiricamente data si manifesta dappertutto unicamente mediante le forze che si manifestano in essa: così pure, viceversa, ogni forza viene sempre conosciuta soltanto come inerente alla materia; entrambe insieme formano il corpo empiricamente reale. Tutto ciò che è empiricamente reale contiene però una idealità trascendentale. La cosa in sè che si presenta in un simile corpo empiricamente dato, ossia in ogni fenomeno, io ho dimostrato essere lo *volontà*. Prendiamo ora di nuovo questa cosa in sè come punto di partenza; come io ho spesso

enunciato, la materia per noi è la semplice *visibilità della volontà*, non però la volontà stessa; quindi essa fa parte dell'elemento puramente formale della nostra rappresentazione, non fa parte della cosa in sè. Per conseguenza, noi la dobbiamo pensare come priva di forma e di proprietà, assolutamente inerte e passiva; ma solo in astratto la possiamo pensare così, perchè empiricamente non è mai data la materia pura, senza forma nè qualità. Come c'è *una sola* materia che, presentandosi nelle forme e nelle accidentalità più varie, è pur sempre la medesima, così anche la volontà è finalmente l'unica e la medesima in tutte le manifestazioni.

In conseguenza di quanto sopra è detto, il nostro intelletto, legato alle sue forme e destinato dalla sua natura solamente al servizio di una volontà individuale, non già alla conoscenza oggettiva dell'essenza delle cose, deve vedere nel punto di partenza di queste la *materia*, cioè il reale, che riempie lo spazio e il tempo, che persiste in mezzo a tutte le modificazioni delle qualità e delle forme, che è il *substratum* comune di tutte le percezioni, ma che non è percepibile per sè solo; quanto a ciò che questa *materia* può essere in sè medesima, anzitutto e immediatamente, rimane in

sospeso. Se con la tanto usata parola *assoluto* si intende ciò che non può avere nè principio nè fine, ma ha dato nascita a tutto ciò che esiste, non si ha bisogno di cercarlo in spazii immaginarii; è chiarissimo che la *materia* risponde completamente a tutte queste esigenze. Dopo che Kant ha mostrato che i corpi sono semplici *apparenze*, mentre la loro essenza in sè rimane inconoscibile, io sono giunto a dimostrare però che questa essenza è identica a quella che noi conosciamo nella nostra coscienza direttamente come volontà. Ho quindi spiegata la materia come la semplice visibil;tà della volontà (supplementi al « Mondo come volontà e come rappresentazione », vol. II, cap. 24). Siccome inoltre per me ogni forza della Natura è un fenomeno della volontà, così ne segue che nessuna forza può presentarsi senza un substrato materiale, e nessuna manifestazione di forza può aver luogo senza qualche modificazione materiale. Ciò concorda con l'affermazione dello zoochimico *Liebig*, che ogni azione dei muscoli, anzi, ogni pensiero nel cervello, deve essere accompagnato da una modificazione chimica di materia. Qui però dobbiamo sempre tener fermo che noi conosciamo empiricamente la materia sempre soltanto in grazia delle forze

che si manifestano in lei. Essa è proprio soltanto la manifestazione di queste forze *in generale*, cioè *in abstracto*, nell'universale. In sè, essa è la visibilità della volontà.

6.

Se noi troviamo una volta occasione di guardare in colossale grandezza effetti semplicissimi che abbiamo ogni giorno in piccolo davanti agli occhi, la vista ci riesce nuova, interessante e istruttiva; perchè solo allora otteniamo una rappresentazione appropriata delle forze naturali che si manifestano in quelli. Esempi di questo genere sono gli eclissi lunari, i grandi incendii, le grandi cascate d'acqua, l'apertura di canali nell'interno delle montagne, presso San Feriol, canali che forniscono acqua al canale di Linguadoca, il fragore e l'impeto dei massi di ghiaccio durante il disgelo di un fiume, il varo di una nave, e magari una corda lunga circa 200 braccia e molto tesa che quasi in un solo momento per tutta la sua lunghezza viene tratta dall'acqua, come avviene quando si tira un battello, ecc. Che sarebbe dunque, se noi conoscessimo mediante la percezione l'ef-

fetto della gravitazione, che noi conosciamo soltanto in un aspetto così unilaterale com'è la pesantezza terrestre, se lo potessimo guardare nella totale sua attività, fra i corpi celesti, direttamente con la percezione nostra, e avessimo davanti agli occhi « il modo in cui i corpi celesti si spingono giocando verso le mete che li attirano » ?

7.

Empirica in senso stretto è la conoscenza che si ferma agli effetti, senza poter raggiungere le cause. Essa basta spesso per gli usi pratici, per esempio nella terapia. — Le farse dei filosofi della Natura della scuola di Schelling, da un lato, e i successi dell'empirismo, dall'altro lato, hanno provocato in molti un tale terrore dei sistemi e delle teorie, che costoro aspettano i progressi della fisica dalla fisica stessa, senza l'aggiunta della mente, e preferirebbero limitarsi a sperimentare, senza affatto pensare. Essi ritengono che il loro apparecchio fisico o chimico debba pensare al loro posto e debba anche, nella lingua dei semplici esperimenti, enunciare la verità. A tale scopo si

accumulano le esperienze all'infinito, e nelle esperienze si accumulano le condizioni; cosicchè si opera unicamente in base ad esperienze altamente complicate e in ultimo completamente storte, incapaci di dare mai un risultato netto e decisivo, ma che devono agire come manette messe alla Natura per costringerla a parlare; al contrario, il vero cercatore, che pensa da sè, organizza le sue esperienze nel più semplice modo possibile, onde percepire nettamente le chiare affermazioni della Natura e giudicare in conformità di queste: perchè la Natura si presta sempre soltanto come testimone. Esempi di quanto ho detto offre specialmente tutta la parte cromatologica dell'ottica, inclusa la teoria dei colori fisiologici, quale fu trattata negli ultimi vent'anni dai francesi e dai tedeschi.

Ma, in generale, alla scoperta delle verità *più importanti* non condurrà l'osservazione dei fenomeni rari e occulti, ma quella dei fenomeni aperti, sensibili a tutti; quindi il còmpito consiste meno nel vedere ciò che nessuno ancora ha visto che nel pensare, di fronte a ciò che ciascuno vede, ciò che nessuno finora ha pensato. Perciò anche è molto più necessario

essere, in questo campo, un filosofo che un fisico.

8.

Per l'udito la differenza dei suoni, quanto alla loro altezza e profondità, è *qualitativa*; ma la fisica riconduce questa differenza ad una puramente *quantitativa*, a quella tra le vibrazioni più rapide e le più lente; ciò fa sì che tutto vi si spieghi con un'attività puramente meccanica. Così in musica non solo l'elemento ritmico, cioè il tempo, ma anche l'elemento armonico, cioè l'altezza e la profondità dei suoni, si riconducono al movimento, e quindi alla semplice misura del tempo, e, per conseguenza ai numeri.

Quì l'analogia apporta un forte sostegno all'idea di Locke, secondo la quale tutto ciò che noi percepiamo nei corpi mediante i sensi come *qualità* (le *qualità secondarie* di Locke) non è in sè altro che la diversità del *quantitativo*, il semplice risultato dell'impenetrabilità, della grandezza, della forma, del riposo, del movimento, del numero delle più piccole parti; proprietà che Locke lascia sussistere come le

sole obiettivamente reali, e quindi chiama qualità *primarie*, ossia originarie. Ma nei suoni ciò si può dimostrare soltanto perchè qui l'esperienza permette ogni ingrandimento; difatti, si mettono in movimento corde lunghe e spesse di cui si possono contare le lente vibrazioni: d'altronde, avverrebbe lo stesso anche con *tutte* le qualità. L'esperienza fu in seguito applicata alla luce, il cui effetto e la cui colorazione sono derivate dalle vibrazioni di un etere completamente immaginario, e sono molto esattamente calcolate; queste vibrazioni, presentate con inaudita sfrontatezza, con colossale spavalderia e con grande ciarlatanismo, vengono poi affermate con così infantile fiducia e sicurezza particolarmente dai più ignoranti membri della repubblica dei dotti, che si crederebbe realmente ch'essi abbiano veduto e tenuto in mano l'etere, le sue oscillazioni, i suoi atomi, e tutte le buffonate immaginabili. Da queste vedute risulterebbero conseguenze favorevoli per l'atomistica, la quale regna particolarmente in Francia, ma anche in Germania si estende, dopo che la stechiometria chimica di Berzelius le ha prestato appoggio (*Pouillet*, I°, p. 23). Fermarsi lungamente qui a confutare l'atomistica, sarebbe superfluo; poichè questa può avere

tutt'al più il valore di un'ipotesi non dimostrata.

Un atomo, per piccolo che sia, è pur sempre un *continum* di una materia interrotta; se voi potete immaginare un simile *continum* piccolo, perchè non lo immaginereste grande? e allora, perchè immaginare atomi?

Gli atomi chimici sono solo l'espressione dei costanti e fissi rapporti in cui le materie si associano fra loro, espressione a cui fu data per base, poichè doveva essere esposta in numeri, un'unità arbitrariamente scelta, il peso della quantità di ossigeno con cui ciascuna materia si associa; ma per questi rapporti di peso si è scelto, in modo assai infelice, la vecchia espressione di *atomo*; e di qui si è svolta nelle mani dei chimici francesi (i quali hanno imparata la loro chimica, ma, fuori di questa, non hanno imparato nulla) una crassa atomistica, che prende la cosa sul serio, ipostasizza quei semplici gettoni come se fossero atomi reali e parla, proprio alla maniera di Democrito, del loro « arrangement » in certo modo in un corpo, in certo altro modo in un altro corpo, per spiegare con ciò le qualità e le diversità dei corpi; senza avere nessun sospetto dell'assurdità della cosa. Che anche in Germania non manchino farmacisti ignoranti che sono pur

essi un « ornamento della cattedra » e camminano sulle orme di quei chimici francesi, è cosa che s'intende da sè; e non ci possiamo stupire che essi espongano dogmaticamente e con ogni gravità agli studenti, nei loro compendii, come se realmente sapessero alcunchè della cosa, proposizioni come la seguente: « La forma cristallina dei corpi ha il suo fondamento in un aggiustamento rettilineo degli atomi! » (Woehler, *Chimica*, pag. 3). E costoro parlano la stessa lingua di Kant, e fin dalla loro gioventù hanno udito nominare Kant con rispetto, ma non hanno mai messo il naso nei suoi libri.

Essi espiano questo peccato commettendo simili scandalose buffonate. Quanto ai francesi, si potrebbe far loro un'opera buona traducendo loro esattamente i rudimenti metafisici della scienza della Natura di Kant, onde impedire che essi continuino a cadere in quel Democritismo, se ciò è ancora possibile. Si potrebbe magari aggiungere, come commento, alcuni passi delle « Idee sulla filosofia della Natura » di Schelling, per esempio i capitoli 3.° e 5.° del libro II; perchè qui, dove si appoggia sulle spalle di Kant, Schelling dice molte buone cose, meritevoli di essere prese in considerazione.

Il Medio Evo ci ha mostrato dove conduca il pensiero senza l'esperimento; ma il secolo decimonono è destinato a farci vedere dove conduca l'esperimento senza il pensiero, e quali risultati si hanno in una gioventù la cui istruzione si limita alla fisica e alla chimica. Sola la completa ignoranza che i francesi e i tedeschi hanno della filosofia Kantiana, e la dimenticanza in cui l'hanno messa i tedeschi dopo l'oscurantismo introdotto da Hegel, spiegano l'incredibile grossolanità della fisica meccanica moderna. Difatti, i suoi cultori vogliono ricondurre ogni forza naturale d'ordine elevato, luce, calore, elettricità, processo chimico ecc., alle leggi del movimento della materia e della pressione ed allo sviluppo geometrico dei suoi atomi immaginarii, che per lo più chiamiamo timidamente semplici « molecole »; e altrettanto timidamente non spingono le loro spiegazioni fino alla pesantezza, che essi derivano da un urto alla maniera di Cartesio, affinchè non ci sia al mondo altro che urti e contraccolpi, la sola cosa ch'essi comprendano. Là dove sono più divertenti è dove parlano delle molecole dell'aria, o dell'ossigeno dell'aria. Secondo loro, i tre stati di aggregazione sarebbero semplicemente una polvere sottile, più sottile, e ancora

più sottile. Questo è per loro *comprensibile*. Costoro, che hanno molto sperimentato e poco pensato, e che sono quindi realisti della specie più grossolana, ritengono che la materia e le leggi dell'impulsione siano alcunchè di assolutamente dato e di fondamentalmente comprensibile; quindi, il ricondurre alla materia sembra loro una spiegazione completamente soddisfacente, poichè, a dir vero, queste proprietà meccaniche della materia sono tanto misteriose quanto quelle che devono essere spiegate fondandosi su di esse; così noi non comprendiamo meglio, per esempio, la coesione che la luce o l'elettricità. Le numerose manipolazioni dell'esperimentare impediscono realmente ai nostri fisici di pensare, come pure di leggere; essi dimenticano che l'esperimento non può mai apportare la verità stessa, ma soltanto dei dati per trovarla. Essi somigliano ai fisiologi che negano la forza vitale e le vogliono sostiuire forze chimiche.

Un atomo non sarebbe semplicemente un frammento di materia privo di pori; ma, poichè deve essere indivisibile, sarebbe, o senza estensione (nel qual caso non sarebbe materia) o fornito di una coesione delle sue parti assoluta, cioè superiore ad ogni forza possibile.

Qui io rimando a ciò che ho detto su questo soggetto nel secondo volume della mia opera principale, capitolo 23.°, pag. 305. — Inoltre, se si concepiscono gli atomi chimici nel senso loro proprio, ossia obiettivamente e come reali, non c'è più in fondo associazione chimica vera. Ogni associazione si riduce allora ad una sottilissima mescolanza di atomi differenti, separati in eterno; mentre il carattere particolare di un'associazione chimica consiste precisamente in questo, che il suo prodotto sia un corpo completamente omogeneo, in cui non possa trovarsi nessuna parte, nemmeno infinitamente piccola, che non rinchiuda le due sostanze unite. Appunto per questo l'acqua differisce così profondamento dal gas esplosivo, perchè essa è l'associazione chimica delle due materie che in questo si trovano solo allo stato di finissima mescolanza. Quando gli si dà fuoco, una terribile detonazione, accompagnata da un fortissimo sviluppo di luce e di calore, annunzia una modificazione totale e profondissima delle due parti mescolate; e difatti troviamo tosto, come prodotto di queste, una sostanza, che fondamentalmente e per ogni riguardo differisce dalle due parti costitutive, ma nello stesso tempo è assolutamente omogenea: l'acqua; quindi vediamo

che la modificazione che quì ebbe luogo corrispondeva alla insurrezione degli spiriti della Natura che l'annunziò; che le due parti costituite del gas, astraendo dalla loro opposta essenza propria, sono penetrate l'una nell'altra, tanto da rappresentare ora un solo corpo completamente omogeneo, nella più piccola parte del quale continuano a sussistere quei due componenti, non separati ma riuniti, tanto che non vi si può più trovare uno di essi isolato e come tale. È stato dunque un processo chimico, e non meccanico. Come è possibile spiegare, coi nostri Democriti moderni, questo fatto con l'affermazione che gli « atomi » (!) prima scagliati alla rifusa si sono ora collocati in fila e in serie, a due a due, o piuttosto, in causa della grande disuguaglianza del loro numero, si sono collocati in modo tale che attorno ad un atomo di idrogeno si sono disposti nove atomi di ossigeno, in virtù di una tattica innata e inesplicabile; e che la denotazione non fu altro che il colpo di tamburo accompagnante il comando di mettersi in fila, ossia, in realtà, molto rumore per nulla? Quindi io dico: questi sono scherzi, come l'etere vibrante e tutta la fisica meccanica e atomistica leucippo-domocrito-cartesiana, con tutte le sue pesanti spiegazioni. Non basta saper mettere

alla tortura la Natura, si deve anche comprenderla quando parla. Ma la comprensione manca.

In ogni caso, se ci fossero atomi, dovrebbero essere privi di differenze e di proprietà; quindi non ci sarebbero atomi di zolfo, atomi di ferro, ecc., ma semplicemente atomi di materia. Poichè le differenze sopprimono la semplicità. Così, per esempio, l'atomo di ferro dovrebbe contenere qualche cosa che manca all'atomo dello zolfo: esso dunque non sarebbe semplice, ma composto, e d'altronde la modificazione della qualità in generale non può avere luogo senza modificazione della quantità. *Ergo*: se gli *atomi* in generale sono possibili, sono possibili soltanto come negli ultimi elementi della *materia* assoluta o astratta, ma non si possono pensare come elementi della *sostanza* determinata.

Nella menzionata riconduzione delle associazioni chimiche ad una sottilissima mescolanza di atomi, la mania e l'idea fissa dei francesi di ridurre tutto ai fatti *meccanici* trova certamente il suo conto; ma non trova il suo conto la verità, nell'interesse della quale io ricorderò piuttosto l'asserzione di Oken, che « nulla, assolutamente nulla nell'universo, che sia un fenomeno naturale, è prodotto da principii meccanici » (*Sulla luce e sul calore*, pag. 9). In

realtà, c'è una sola specie di *azione meccanica*: essa consiste nella volontà che un corpo possiede di penetrare nello spazio occupato da un altro: a ciò si riconducono *pressione* e *urto*, che si distinguono unicamente per il carattere graduale o brusco, sebbene col secondo la forza diventi vivente ». Sulla pressione e sull'urto si basano dunque tutti i risultati della meccanica. Il *tiro* è solo apparente: per esempio, la corda con cui si tira un corpo lo sposta, cioè lo preme dietro spingendolo avanti. Coloro di cui ho parlato vogliono spiegare con ciò tutta la Natura: l'azione della luce sulla retina deve consistere, secondo loro, in urti meccanici talora più lenti talora più rapidi. A tale scopo hanno immaginato un etere che deve *spingere* e tuttavia vedono che nella tempesta più forte, la quale curva tutto, il raggio luminoso resta immobile come uno spettro. I tedeschi farebbero bene a lasciar da parte il lodato empirismo e le sue manipolazioni quanto è necessario per studiare i rudimenti metafisici della scienza della Natura di Kant, per mettere ordine una buona volta non solo nel laboratorio ma anche nella loro testa. La fisica si urta spesso e inevitabilmente in conseguenza della sua materia, contro i problemi metafisici, e i suoi cultori i

i quali conoscono soltanto i loro giocattoli elettrici, le pile di Volta e le coscie delle rane, rivelano un'ignoranza crassa e grossolana nelle cose della filosofia (di cui si chiamano dottori), unita alla sfrontatezza che di solito accompagna l'ignoranza e li fa cianciare e filosofare alla giornata, come rozzi contadini, senza cultura, su problemi che occupano i filosofi da millenni, come materia, movimento, trasformazione. Essi non meritano altra risposta che la xenia:

« Povero diavolo empirico! tu non conosci nemmeno la stupidità in tè stesso: ciò è, ahimè, *a priori* tanto stupido! » (Schiller). (Vedi Ed. Boas, « Schiller und Goethe in Xenienkampf, parte I, pag. 121).

9.

La dissociazione chimica è il trionfo dell'affinità sulla coesione. Entrambe sono *qualitates occultae*.

10.

La *luce* si può tanto spiegare meccanicamente quanto la forza di pesantezza. Dapprima si tentò di spiegare anche questa con l'urto di un etere, e Newton stesso affacciò quest'ipotesi,

che abbandonò ben presto. Ma Leibnitz, che non ammetteva la gravitazione, aderiva completamente a quell'ipotesi. Ciò conferma una delle sue lettere (« Lettere e opuscoli inediti », pag. 63, pubblicate da Careil nel 1884). Cartesio fu lo scopritore dell'etere: « Aether ille cartesianus, quem Eulerus ad luminis propagandi doctrinam adornavit », dice Platner nella sua dissertazione « De principio vitali », pag. 17. La luce si trova incontenstabilmente in certo rapporto con la gravitazione, ma indirettamente e nel senso di un riflesso, come la sua opposizione assoluta. È una forza essenzialmente diffusa, come la gravitazione è una forza attrattiva. Entrambe agiscono sempre in linea retta. Forse, servendosi di un tropo, si può definire la luce il riflesso della gravitazione. Nessun corpo può agire in forza di un urto che non è pesante. La luce è un *imponderabile*; non può dunque agire meccanicamente, ossia mediante un urto. La sua più vicina parente, che in fondo è semplicemente la sua metamorfosi, è il *calore*, la cui natura quindi potrebbe servire a spiegare la natura della luce.

Il calore è, come la luce, in realtà imponderabile, tuttavia manifesta una certa materialità, in quanto che si comporta come so-

stanza permanente, quando passa da un corpo e da un luogo in un altro, e deve sgombrare quelli per prendere possesso di questi; cosicchè, quando è scomparso da un corpo, deve sempre far conoscere dove è andato e dove si può trovarlo, magari allo stato latente. In ciò dunque si comporta come una sostanza permanente, ossia come la materia. A dir vero, non esiste un corpo assolutamente impenetrabile al calore, per mezzo del quale il calore possa venire completamente rinchiuso; ma noi lo vediamo sparire più presto o più lentamente, secondo che esso (il calore) è ostacolato da non-conduttori migliori o peggiori, e non possiamo mettere in dubbio che un non-conduttore assoluto potrebbe rinchiuderlo e conservarlo per sempre. Il calore mostra con particolare evidenza questa permanenza e questa natura sostanziale quando esso diventa latente; perchè esso allora entra in uno stato in cui si lascia conservare finchè si vuole e in seguito produrre allo stato di calore libero, senza diminuzione. Il carattere prima latente e poi libero del calore prova inconfutabilmente la sua natura materiale, e (poichè il calore è una metamorfosi della luce) anche quello della luce. Il sistema dell'emanazione è dunque vero, o piuttosto si avvicina

alla verità più di ogni altro. Il calore è una *materia imponderabilis*, come fu definito con ragione. Insomma, se noi lo vediamo emigrare, e anche nascondersi, non lo vediamo però mai sparire, e possiamo sempre indicare che cosa sia diventato. Soltanto nell'incandescenza esso si trasforma in luce, e allora adotta la natura e le leggi della luce. Questa metamorfosi è particolarmente visibile nella luce calcarea di Drummond, notoriamente utilizzata per il microscopio idro-ossigenico. Poichè tutti i soli sono una fonte costante di nuovo calore, e il calore esistente non scompare mai, come abbiamo mostrato, ma solo si trasforma e tutt'al più diviene latente, si può concludere che l'universo in complesso diventa sempre più caldo. Io lascio indeciso questo punto. —

Il calore si mostra dunque sempre come una quantità imponderabile, ma permanente. Ma, contro l'opinione che il calore sia una materia entrante in associazione chimica col corpo riscaldato, si deve far valere il fatto che, quanto maggiore è l'affinità di due materie fra loro, tanto più è difficile la loro separazione; così i corpi che assorbono più facilmente il calore lo lasciano anche più facilmente sfuggire, come per esempio i metalli. Si deve al contrario conside-

rare come un'unione realmente chimica del calore coi corpi, lo stato di latenza del calore stesso: così il ghiaccio e il calore danno un nuovo corpo, l'acqua. Poichè il calore è legato ad un simile corpo in realtà e in virtù di un'affinità preponderante, esso non passa immediatamente da quel corpo, come dai corpi ai quali aderisce semplicemente, in ogni altro corpo che si avvicini al calore stesso. Se si vuol adoperare questo per simboli del genere delle *Affinità elettive* di Goethe, si può dire che una donna fedele è unita all'uomo come il calore latente all'acqua, mentre la cortigiana volgare gli è solo superficialmente aderente, come il calore al metallo, fin quando non si avvicini un altro che la desideri di più. —

Con mia meraviglia trovo che i fisici costantemente (forse senza eccezione) prendono per la stessa cosa e scambiano come sinonimi la *capacità di calore* e il *calore specifico*. Io trovo piuttosto che questi sono concetti opposti. Più un corpo ha *calore specifico*, meno può assorbire del calore che gli è addotto; lo riperde immediatamente, e quindi è tanto minore la sua capacità calorifica; e vicerversa. Quando, per portare un corpo ad un grado determinato di calore termometrico, avviene che questo corpo

abbia più di un altro bisogno di calore affluente dall'esterno, esso ha una capacità calorifica più forte; per esempio, l'olio di lino ha una capacità uguale alla metà di quella dell'acqua. Per portare una libra d'acqua a 60 gradi Réaumur, occorre tanto calore quanto per fondere una libbra di ghiaccio; e il grado di fusione del ghiaccio è quello in cui il calore diviene latente. L'olio di lino, invece, è condotto a 60 gradi da una quantità di calore che è la metà di quella; ma, perdendo questo calore e ricadendo a zero gradi, può fondere soltanto mezza libbra di ghiaccio. Dunque l'olio di lino ha il doppio di *calore specifico* dell'acqua, e quindi una capacità eguale alla metà; perchè esso può restituire soltanto il calore che gli è addotto, non il calore specifico. Dunque, più un corpo ha *calore specifico*, cioè calore *suo proprio*, tanto minore è la sua capacità e tanto più facilmente restituisce il calore che gli viene addotto, e che agisce sul termometro. Più ha bisogno per questo di calore addotto, più è grande la sua capacità e piccolo il suo calore specifico, quel calore che è suo proprio e che esso non può alienare: perciò restituisce il calore addotto: quindi una libbra d'acqua a 60 gradi di calore termometrico fonde una libbra di

ghiaccio, e cade a zero gradi; mentre una libbra d'olio di lino a 60 gradi di calore termometrico può solo fondere mezza libbra di ghiaccio. È ridicolo dire che l'acqua abbia più calore specifico dell'olio. Quanto più *calore specifico* un corpo ha, tanto minor calore esterno occorre per riscardarlo; ma anche, tanto minor calore esso può restituire; si raffredda presto, come si è presto riscaldato. Tutta questa materia è molto esattamente esposta nella « Fisica » di Tobia Maier, paragrafo 350 e segg.; ma anch'egli confonde, nel paragrafo 365, la capacità col calore specifico e li ritiene identici. Un corpo liquido perdé il suo calore specifico solo quando muta il suo stato di aggregazione, ossia quando gela: quindi nei corpi liquidi il calore sarebbe latente: ma anche i corpi solidi hanno il loro calore specifico. Baumgartner cita a tal proposito la limatura di ferro.

Non così materialmente come il calore si comporta la *luce*, la quale ha piuttosto una natura spettrale, in quanto che appare e scompare, senza lasciar traccia sul luogo dove è rimasta. Propriamente, essa esiste soltanto finchè sta nascendo: se cessa di svilupparsi, cessa anche di splendere, è sparita, e noi non possiamo dire dove se ne sia andata. Ci sono

a sufficienza vasi, la cui materia è impenetrabile alla luce; tuttavia noi non possiamo rinchiuderla e poi lasciarla uscire. Tutt'al più, la pietra di Bonou, e alcuni diamanti, la conservano un paio di minuti. Recentemente si è parlato di un fluato di calce violetto che appunto per ciò fu chiamato clorofano o pirosmeraldo, e fu riferito che esso, esposto per pochi minuti alla luce del sole, resta brillante per tre o quattro settimane. (Vedi « Chimica » di Neumann, 1842). Ciò ricorda fortemente il vecchio mito del carbonchio, *carbunculus*, λυχνίτης, sul quale, sia detto di passaggio, si trovano raccolte tutte le notizie in « Philostratorum opera », ed. Olearius, 1709, pag. 65, nota 14; e aggiungo ancora, ch'esso viene menzionato nella « Sakontala », atto 2, pag. 31 della traduzione di W. Jones, e che un nuovo dettagliato rapporto su di esso si trova nei Racconti di Benvenuto Cellini, seconda edizione, Venezia, 1829, racc. 4; rapporto che, compendiato, si riscontra ancora nel « Trattato dell'oreficeria » del medesimo, Milano, 1811, pag. 30. Ma poichè ogni fluato di calce, riscaldato, diventa brillante, dobbiamo concludere che questa pietra trasforma facilmente il calore in luce, e che per questa ragione appunto il pirosmeraldo

non trasforma la luce in calore, come altri corpi, ma in certo modo la respinge senza averla digerita; ciò vale anche per le pietre di Bonon e per alcuni diamanti.

Così dunque, solo quando la luce, incontrando un corpo opaco, si è trasformata in calore secondo la misura dell'oscurità di questo, e ha assorbita la natura più sostanziale del calore, noi possiamo renderci conto della luce stessa.

Al contrario, essa mostra una certa materialità nella *riflessione*, dove subisce le leggi del rimbalzo dei corpi elastici; ed egualmente nella *rifrazione*. Nella rifrazione essa mette anche in luce la sua *volontà*, in quanto che, fra i corpi che le stanno aperti ossia fra i corpi trasparenti, preferisce e sceglie i più *spessi* (1). Perchè essa abbandona la sua via rettilinea per curvarsi nella direzione dove si trova la più grande quantità di materia trasparente più spessa; così, entrando ed uscendo da un ambiente in un altro, devia sempre verso il punto in cui la massa le sta più vicina, o dove la massa è più fortemente accumulata, ossia tende sempre ad avvicinarsi alla

(1) Questo è da modificare. Vedi Rouillet, vol. 2, pagina 80.

massa. Nel vetro convesso la maggior massa si trova nel mezzo, quindi la luce esce in forma di cono; nel vetro concavo la massa è accumulata alla periferia, perciò la luce, quando esce, fugge in forma d'imbuto; se cade obliquamente sopra una superficie piana, devia sempre, nell'entrare e nell'uscire, verso la massa, per così dire tende la mano alla massa, per darle il benvenuto o l'addio. Anche la sua curva attesta quest'aspirazione verso la materia. Nella sua riflessione essa rimbalza, è vero, ma una parte passa attraverso; su ciò è fondata la cosidetta polarità della luce. Si potrebbero indicare analoghe manifestazioni di volontà del calore, specialmente nel modo in cui esso si comporta di fronte ai buoni e cattivi conduttori.

Nell'investigare le qui enunciate proprietà della *luce* si trova la sola speranza di approfondire la sua natura; non si deve cercare questa natura nelle ipotesi meccaniche di vibrazione o di emanazione, che sono in disaccordo con essa, e tanto meno negli assurdi racconti di molecole di luce, mostruoso risultato dell'idea fissa dei francesi che ogni fatto debba essere in definitiva meccanico e che tutto debba basarsi sull'urto e sul contraccolpo. Io mi stu-

pisco che i francesi non abbiano ancora detto che gli acidi consistano in uncini e gli alcali in anelli, e che per questa ragione si uniscono con tanta forza. Essi continuano ad avere Cartesio nel sangue. L'impossibilità di qualsiasi spiegazione meccanica risulta già dal solo fatto dell'immagine riflessa da uno specchio verticale. Quando io sono in piedi davanti allo specchio, i raggi cadono dal mio viso perpendicolarmente sulla superficie dello specchio, e per la medesima via ritornano dallo specchio a me. I due fatti si riproducono sempre e senza interruzione, quindi anche contemporaneamente. Ad ogni ripetizione meccanica della cosa, si tratti di vibrazione o di emanazione, le oscillazioni o i torrenti di luce incontrantisi in linea retta e in direzione opposta, come due palle non elastiche che si urtino in senso opposto con eguale rapidità, dovrebbero reciprocamente ostacolarsi ed eliminarsi, cosicchè nessuna immagine apparisse, oppure dovrebbero spostarsi a vicenda e confondere tutto; ma la mia immagine resta intatta, dunque la cosa si opera meccanicamente. (Confronta « Il mondo come volontà e rappresentazione » vol. II, p. 303, 4). Ma, e questa è l'ammissione generale (*Rouillet*, vol. 2, p. 282), le vibrazioni

non sono longitudinali ma trasversali, ossia hanno luogo verticalmente nella direzione del raggio; allora la vibrazione, e, con essa, l'impressione luminosa non si muove di posto 'ma danza là dove si trova, e la vibrazione cavalca sul suo raggio come Sancio Pancia sull'asino di legno che gli fu messo sotto, e che tutti i suoi colpi di sprone non possono far muovere dal posto. Così i francesi, a preferenza che la parola *vibrazione* adoperano la parola « *onde* », perchè con questa possono avanzare meglio; ma soltanto un corpo non elastico e assolutamente spostabile, come l'aria o l'etere, colpisce le onde. L'imponderabilità degli imponderabili esclude da sola tutte le spiegazioni meccaniche della sua azione; ciò che non pesa non può spingere; ciò che non spinge non può agire per vibrazioni. L'ipotesi così diffusa, sebbene radicalmente falsa e campata in aria (in realtà essa è attinta nelle vibrazioni aeree musicali) secondo la quale i colori si baserebbero sulla diversa rapidità delle vibrazioni dell'ipotetico etere, prova la mancanza di giudizio della maggior parte degli uomini. Le scimmie ripetono ciò che vedono fare; gli uomini ridicono ciò che odono dire.

Il « calore radiante » dei francesi è appunto una stazione intermedia nella via della metamorfosi della luce in calore, o, se si vuole, la crisalide di questa. Il calore radiante è la luce che ha perduto la proprietà di agire sulla rètina ma ha conservate le altre sue proprietà. Esso è paragonabile ad una corda di basso molto profonda, o ad una canna d'organo che vibra ancora visibilmente ma non risuona più, ossia non agisce più sull'orecchia; dunque quel calore manda raggi diritti, attraversa alcuni corpi, ma riscalda soltanto i corpi opachi che incontra. Il metodo, proprio dei francesi, di complicare le esperienze accumulando le condizioni, può aumentare l'esattezza di quelle ed essere favorevole al lavoro di misurazione, ma appesantisce, anzi, confonde il giudizio; ed è causa, come disse Goethe, del fatto che la comprensione della Natura e il giudizio non camminino di pari passo con la conoscenza empirica e con la maggior ricchezza di fatti.

I corpi che meglio forse possono informarci sull'essenza della *pellucidità* sono quelli che, trasparenti solo allo stato liquido, sono opachi allo stato solido: come la cera, il grasso di balena, il sego, il burro, l'olio, ecc. Si può spiegare provvisoriamente questo fatto dicendo

che in questi corpi, come in tutti i solidi, la speciale aspirazione allo stato fluido si mostra in una forte affinità, o amore, per il calore, come unico mezzo per giungervi. Ecco perchè essi trasformano tosto, allo stato solido, in calore ogni luce che loro giunge; restano dunque opachi, finchè non siano diventati liquidi; ma poi sono saturi di calore, e lasciano passare la luce come tale ([1]).

Quest'aspirazione generale dei corpi solidi verso lo stato liquido risulta in ultima analisi dal fatto che questo stato è la condizione di ogni vita; mentre la volontà aspira sempre all'alto, nella sua scala di oggettivazione.

La metamorfosi della luce in calore, come il suo opposto, riceve una impressionante documentazione dal contegno del vetro riscaldato. Esso si arroventa e splende ad un certo grado di riscaldamento, ossia trasforma in luce il

---

([1]) Sì, io oso l'ipotesi che con un fatto simile possa spiegarsi il quotidiano fenomeno in virtù del quale le pietre del lastricato, di un color bianco brillante, appaiono di un color bruno scuro quando la pioggia le ha bagnate, ossia non proiettano più luce; ciò avviene perchè l'acqua, nella sua avidità di evaporare, trasforma immediatamente in calore tutta la luce che cade sulle pietre.

Ma perchè il marmo bianco, polito, quand'è bagnato non sembra nero? e nemmeno la porcellana bianca?

calore ricevuto; ad un grado superiore di riscaldamento, fonde e cessa di brillare. Gli è che ora il calore basta a renderlo liquido; la maggior parte del calore diviene latente, in considerazione dello stato liquido di aggregazione, e non ne resta per trasformarsi pigramente in luce. Ciò tuttavia avviene con un riscaldamento ancora più forte, in cui anche il vetro liquido diventa brillante, non avendo più bisogno di adoperare altrimenti il calore che gli viene ancora apportato. (Questo fatto, senza comprenderne nulla cita Babinet incidentalmente nella « Revue des deux mondes », 1° novembre 1855).

Si afferma che sulle alte montagne la temperatura dell'aria è in realtà molto bassa, ma l'azione diretta del sole sui corpi è molto forte. Ciò si spiega col fatto che la luce solare colpisce il corpo prima di essere indebolita dall'atmosfera più densa dello strato inferiore, e subisce immediatamente la metamorfosi in calore.

Il fatto ben noto che di notte i suoni e i rumori rimbombano più forte che di giorno, è di solito spiegato col silenzio notturno generale. Non so più chi ha emesso l'ipotesi, una trentina d'anni fa, che il fatto risulti piuttosto da

un vero antagonismo fra la luce e il rumore. Osservando abbastanza spesso questo fenomeno, ci si sente inclinati ad accettare questa spiegazione. Soltanto ricerche metodiche possono fissare questo punto. Ma questo antagonismo si potrebbe spiegare col fatto che l'assenza della luce, tendente a linee rette assolute, diminuirebbe, penetrando nell'aria, l'elasticità di questa. Se ciò fosse constatato, si avrebbe un dato di più per conoscere la natura della luce. Se l'etere, come il sistema della vibrazione, fosse dimostrato, la spiegazione secondo la quale le sue onde incrociano e ostacolano quelle del rumore avrebbe per sè tutte le probabilità.

La causa finale, all'opposto, si troverebbe qui molto facilmente: sarebbe quella che l'assenza della luce, togliendo agli animali l'uso della vista, accresce quello dell'udito. *Alessandro von Humboldt* esamina questo punto in un saggio pubblicato nel 1820, corretto più tardi, che si trova nei suoi « Opuscoli » (tomo I) 1853. Anch'egli è di parere che non basti spiegare il fenomeno col silenzio della notte, e oppone quest'altra spiegazione, che, durante il giorno, il suolo, le rocce, l'acqua e gli oggetti che coprono la terra sarebbero inegualmente riscaldati, ciò che farebbe salire colonne

d'aria di ineguale densità le quali dovrebbero successivamente urtare e penetrare le onde sonore e quindi verrebbero infrante e rese ineguali. Ora, dico io, durante la notte il raffreddamento ineguale dovrebbe produrre il medesimo effetto; inoltre, questa spiegazione ha valore solo quando il rumore viene di lontano ed è abbastanza forte per restare percepibile; poichè solo a questa condizione esso attraversa varie colonne d'aria. Ma la fontana, la sorgente e il ruscello che si trovano ai nostri piedi scorrono, di notte, con rumore due o tre volte più forte. La spiegazione di Humboldt riguarda d'altronde solo la *propagazione* del suono, non il diretto *rafforzamento* di questo, che ha luogo anche in grandissima vicinanza. In questo caso, una pioggia generale, che ha l'effetto di eguagliare dappertutto la temperatura del suolo, dovrebbe addurre lo stesso rafforzamento del suono che adduce la notte; e questo invece, sul mare, non si dovrebbe produrre. Humboldt dice che difatti sul mare è minore; ma è difficile provare che sia così. La sua spiegazione non è dunque per nulla appropriata: in realtà, il rafforzamento notturno del suono va attribuito sia all'estinzione del rumore diurno, sia ad un antagonismo diretto fra il suono e la luce.

10-bis

Ogni *nube* ha una contrattilità: essa deve essere tenuta insieme da qualche forza interna, per non dissolversi e spandersi nell'atmosfera, sia che questa forza abbia carattere elettrico, o sia una semplice coesione, o gravitazione, od altro. Ma più questa forza è attiva ed efficace, più fortemente essa, dall'interno, tiene insieme la nuvola, e quindi dà a questa un contorno più deciso e in genere un aspetto più massiccio; così avviene nel « cumulus »; un « cumulus » difficilmente si scioglierà in pioggia; mentre le nuvole apportatrici di pioggia hanno contorni sbiaditi.

Quanto al *tuono*, io sono venuto in una ipotesi molto audace e forse stravagante, di cui non sono sicuro io stesso; tuttavia non mi so decidere a sopprimerla, e voglio sottometterla a coloro che fanno della fisica la loro occupazione principale, onde studino anzitutto la *possibilità* della cosa. Stabilita questa, la *realtà* non potrebbe più essere messa in dubbio.

Poichè non si è ancora in chiaro sulla causa prima del tuono, non bastando le spiegazioni solite, sopratutto se ci si rappresenta

il rimbombo del tuono con lo scricchiolio della scintilla del conduttore, si potrebbe forse osare l'ardita e forse temeraria ipotesi che la tensione elettrica nella nuvola produca acqua, che il *gas esplosivo* così sviluppato formi bollicine con la rimanente parte della nuvola, e che in seguito la scintilla elettrica infiammi queste bollicine. Il fragore del tuono risponde precisamente ad una simile detonazione e l'acquazzone immediato che di solito segue un violento colpo di tuono si spiegherebbe così. Gli urti elettrici nella nube non preceduti da produzione d'acqua sarebbero i lampi di calore, e il lampo senza tuono. Tuttavia si vogliono ora considerare questi come temporali lontanissimi! (1).

(1) *Poey* ha svolto, nell'Accademta delle scenze, 1856-57, una viva discussione sul lampo senza tuono e sul tuono senza lampo. Egli sostiene che anche gli energici *lampi a zig-zag* hanno luogo talvolta senza accompagnamento di tuono. (« Analisi delle ipotesi sui lampi senza tuoni », di Poey, nel « Journal des mathématiques »). Nei Resoconti del 27 Ottobre 1896, una Memoria destinata a rettificarne un'altra sul lampo senza tuono e viceversa, ammette senza nessuna prova, come cosa certa, che il tuono è soltanto, in grande scala, il rumore prodotto dalla scintilla del conduttore quando scoppia. I lampi di calore sono il lampo lontano. I. Müller dice semplicemente, seguendo la vecchia moda, nella sua « Fisica cosmica » (1856), che il tuono è « la vibrazione dell'aria scossa dal passaggio dell'elet-

Il signor *Scontetteu* ha letto all'Accademia delle scienze una *Memoria sull'elettricità* atmosferica, di cui si trova un riassunto nei Resoconti del 18 agosto 1856; appoggiandosi su esperienze, egli afferma che il vapore che si leva dall'acqua e dalle piante, alla luce del sole, e forma le nuvole, si compone di bollicine microscopiche il cui contenuto è ossigeno elettrizzato e l'involucro è acqua [1]. Egli non dice nulla dell'idrogeno corrispondente a questo ossigeno. Ma almeno noi avremo già qui un ele-

---

tricità », ossia che è ciò che è lo *scricchiolio* nella scintilla uscente dal conduttore. Ma il tuono non ha nessuna somiglianza col rumore della scintilla elettrica che scoppia: ha meno somiglianza che la mosca con l'elefante: la differenza fra i due tuoni non è soltanto quantitativa, ma anche qualitativa (Birubaum, « Il regno delle nuvole », pagina 167-169).

Esso rassomiglia invece moltissimo ad una serie di detonazioni, anche se queste sono simultanee, ma, in seguito alla lunga distanza, giungono solo successivamente al nostro orecchio. Batteria di bottiglie di Leyda?

[1] Se, come si ammette, le nuvole si componessero di bollicine vuote, essendo invisibile il vapore d'acqua propriamente detto, queste bollicine dovrebbero, per restare sospese, essere piene di un'aria più leggera che l'aria atmosferica; dunque, o di semplice vapore acqueo, o d'idrogeno. L'argomeuto opposto, addotto nel « Regno delle nuvole », pag. 91, è falso.

mento del gas esplosivo, anche senza dover ammettere una decomposizione elettrica dell'acqua nella nuvola.

Con la decomposizione dell'acqua atmosferica in due gas, molto calore diventa necessariamente latente: col freddo che da ciò risulta si potrebbe anche spiegare la *grandine*, tuttora così problematica, che più frequentemente appare come compagna del temporale, come si può vedere nel « Regno delle nuvole » pag. 138. Certamente, essa appare solo in grazia di una particolare complicazione delle circostanze, e quindi di rado. Qui vediamo solo la sorgente del freddo che è necesssario per condurre, nel caldo estate, le goccie di pioggia a congelarsi.

11.

Nessuna scienza impone tanto alla moltitudine, quanto l'*astronomia*. Quindi gli astronomi, che in generale non sono altro che teste calcolanti, e nel resto hanno solo capacità subordinate, spesso si danno grandi arie con la loro « più sublime fra le scienze », ecc. Platone ha già deriso queste pretese dell'astronomia, ricordando che il sublime non è precisamente ciò che si trova in alto (« De Rep. », L. VII,

pag. 156, 157). La venerazione quasi idolatrica di cui gode Newton, sopratutto in Inghilterra, supera ogni credibilità. Ancora recentemente il « Times » lo chiamava « il più grande degli esseri umani » (*the greatest of human beings*), e il medesimo giornale, un'altra volta, cercava di destare il nostro fervore assicurandoci che tuttavia egli non fu altro che un uomo! Nel 1815, (secondo il periodico settimanale « The Examiner », citato in Galignani, 11 gennaio 1853), un dente di Newton fu venduto per 730 sterline a un lord che lo fece incastonare in un anello; ciò che fa pensare al sacro dente di Budda. Questa ridicola venerazione verso il grande matematico deriva dal fatto che la gente prende per misura del suo merito la grandezza delle masse i cui movimenti egli ha ricondotti alle loro leggi, per poi ricondurre queste leggi alla forza naturale che agisce in loro. D'altronde, quest'ultima scoperta non è nemmeno sua ma di Robert Stooke: ed egli si limitò a confermarla col calcolo. Altrimenti, non si vedrebbe ragionare per venerarlo più di ogni altro dotto che abbia ricondotto effetti dati alla manifestazione di una forza naturale determinata; perchè, ad esempio, non si stimerebbe altrettanto altamente Lavoisier? Al

contrario, il compito di spiegare fenomeni dati con diverse forze naturali operanti insieme, e di ricavare quelli da queste, è assai più difficile che quello di prendere in considerazione due sole forze, e così semplici ed uniformi come sono la gravitazione e l'inerzia, nello spazio senza resistenza. È appunto su questa semplicità incomparabile, o, per dir meglio, su questa povertà della sua materia, che si fondano la certezza matematica, la sicurezza e l'esattezza dell'astronomia; in grazia delle quali essa può stupire il mondo col potere perfino annunziare pianeti non ancora visti; — quest'ultimo punto, che provoca tanto l'ammirazione, non è tuttavia altro, a esaminarlo bene, che la stessa operazione intellettuale che si compie ogni qual volta si determina una causa ancora sconosciuta mediante l'effetto che si manifesta. Quest'operazione fu eseguita in modo ancor più sorprendente da quell'intenditore di vini che, gustando un bicchiere, dichiarò che ci doveva essere del cuoio nella botte. La cosa fu negata, finchè, vuotata la botte, vi si trovò una chiave con un cordone di cuoio. Quest'operazione intellettuale è la medesima che fu compiuta per scoprire Nettuno, la differenza sta solo nell'applicazione, cioè nell'oggetto: le due operazioni differiscono

per la materia, non per la forma. Al contrario, l'invenzione di *Daguerre* — supponendo, come alcuni pretendono, che il caso non vi abbia molto contribuito, poichè *Arago* ne trovò la teoria soltanto più tardi (1), è cento volte più acuta che la tanto vantata scoperta di *Laverrier*.

Ma, come ho detto, il rispetto delle folle si basa sulla grandezza delle masse in questione e sulle loro enormi lontananze. Osserviamo anche, in quest'occasione, che molte scoperte fisiche e chimiche possono avere un valore ed un'utilità incalcolabile per il genere umano intiero; mentre per farle occorse poca intelligenza, tanto che spesso il solo caso ne tiene luogo. Vi ha dunque una larga differenza tra il valore intellettuale di tali scoperte e il loro valore materiale.

Dal punto di vista filosofico, si potrebbero paragonare gli astronomi a persone che assistessero alla rappresentazione di un grande melodramma, senza lasciarsi distrarre dalla musica o dalla trama del libretto, accordando la loro attenzione soltanto alle decorazioni, e che fos-

(1) Le *scoperte* per lo più avvengono in grazia di semplici assaggi e brancolamenti: in seguito si immagina la loro teoria, come si immagina la prova di uua *verità* conosciuta.

sero abbastanza fortunate per rendersi infine un conto esatto del meccanismo e della connessione delle medesime.

12.

I segni dello zodiaco sono gli stemmi di famiglia dell'umanità: poichè si trovano con la medesima forma e nel medesimo ordine presso gli indiani, i cinesi, i persiani, gli egiziani, i greci, i romani, ecc.; e si discute della loro origine. Ideler, nel suo libro su questo soggetto (1838) non osa decidere dove si debba collocarla. Lepsius ha sostenuto che questi segni si incontrano la prima volta su monumenti situati fra l'epoca dei Tolomei e la conquista romana. Ma Uhlemann afferma, nei suoi « Tratti caratteristici dell'astronomia e dell'astrologia degli antichi, particolarmente degli egiziani » (1857), che in tombe reali del sedicesimo secolo avanti Cristo si trovano già i segni dello zodiaco.

13.

Riguardo alla pitagorica armonia delle sfere si dovrebbe cercare quale accordo risulterebbe se si radunasse una successione di suoni

in rapporto con le diverse velocità dei pianeti, così che Nettuno fornisse il basso, Mercurio il soprano. — A questo proposito si vedano « Scholia in Aristotelen, collegit Brandis », pag. 496.

14.

Se, come sembra conforme allo stato attuale delle nostre conoscenze e come già sostennero Leibnitz e Buffon, la terra si trovava un giorno in istato d'incandescenza e di fusione, — ed in tale stato è ancora, poichè solo la sua scorza si è raffreddata e indurita —, essa era una volta, come tutto ciò che arde, anche brillante, e poichè questo stato fu pure quello dei grandi pianeti, e durò un tempo ancor più lungo, gli astronomi dei vecchi mondi lontani avranno allora concepito il sole come una stella doppia, tripla e magari quadrupla. Ma il raffreddamento della superficie terreste si compie con tanta lentezza, che nei tempi storici non si è constatato che esso sia progredito. Secondo i calcoli di *Fourier*, esso non ha più luogo in grado osservabile, poichè la terra riceve esattamente ogni anno dal sole tanto calore quanto ne perde. Allora, dato che il volume del sole è

1.384.472 più grande di quello della terra, e dato che la terra fu un giorno parte integrante del sole, il raffreddamento deve, nel rapporto rispondente a questa differenza, affettuarsi più lentamente, sebbene senza compenso dall'esterno; e lo splendore e il calore del sole si spiegano col fatto ch'esso si trova tuttora nello stato in cui un giorno si trovava anche la terra; ma nel sole, la decrescenza di quello stato si verifica troppo lentamente perchè il suo effetto si possa constatare magari nel corso di millenni. Che poi la sua atmosfera debba propriamente essere ciò che splende, è cosa che si potrebbe spiegare con la sublimazione delle parti che bruciano con maggior intensità. Quindi avverrebbe lo stesso delle stelle fisse, fra le quali le stelle doppie sarebbero quelle i cui pianeti si trovano ancora in istato di splendere per luce propria. Ma se quest'ipotesi è vera, ogni calore dovrà sparire a poco a poco, e dopo bilioni di anni l'universo diventerà preda del freddo, della rigidità, della notte, — a meno che, nell'intervallo, nuove stelle fisse non vengano a condensarsi in seno alla nebbia luminosa, e così un « Kalpa » si annodi ad un altro.

15.

Dall'astronomia fisica si potrebbe dedurre la seguente considerazione *teleologica*.

Il tempo necessario al raffreddamento o al riscaldamente di un corpo in un ambiente di temperatura eterogenea è in rapporto rapidamente crescente con la grandezza di quel corpo; *Buffon* ha già tentato di calcolare questo rapporto per le differenti masse dei pianeti reputate calde, ma *Fourier* ha fatto questo ai giorni nostri in modo più profondo e più fortunato. Questo rapporto ci è mostrato, in piccolo, dai ghiacciai, che il calore dell'estate non giunge a fondere, ed anche dal ghiaccio tenuto nelle cantine, dove una massa abbastanza grande di esso si conserva. Quindi troverebbe, sia detto di passaggio, il « divide et impera » la sua miglior illustrazione nell'azione del calore solare sul ghiacciaio.

I quattro pianeti ricevono dal sole un calore infinitamente piccolo: l'illuminazione su Urano per esempio, è solo 1/368 di quella della terra. Dunque questi pianeti, per conservare la vita alla loro superficie, devono valersi unicamente del loro calore interno; mentre la terra fa ap-

pello quasi unicamente al calore esterno proveniente dal sole. Questo almeno è il risultato dei calcoli di Fourier, secondo i quali l'azione del calore così intenso dell'interno della terra sulla superficie si riduce ad una misura minima. Ma la grandezza dei quattro maggiori pianeti, che supera da 80 a 1300 volte quella della terra, rende incalcolabilmente lungo il tempo necessario al loro raffreddamento. Difatti, nell'epoca storica, noi non abbiamo nessuna traccia del raffreddamento della terra, la quale tuttavia è di tanto meno grande che quei pianeti! Un francese di grande perspicacia ha dimostrato a questo proposito che la luna, per rapporto alla rotazione della terra, non cammina più lentamente di quanto camminasse nella più lontana epoca di cui abbiamo conoscenza. Se la terra si fosse anche di poco raffreddata, dovrebbe essersi contratta nella medesima misura, e ciò avrebbe accelerata la rotazione, mentre il cammino della luna rimase immutato. Sembra quindi altamente conforme ad un piano prestabilito il fatto che i grandi pianeti siano quelli molto lontani dal sole, i piccoli quelli vicini, e che il più piccolo sia il più vicino. Poichè questi perderanno a poco a poco il loro calore interno, o almeno si condenseranno e divente-

ranno tanto spessi che il calore interno non giungerà più alla superficie: dunque hanno bisogno di una sorgente esterna di calore. I planetoidi, semplici frammenti di pianeti scoppiati, sono un'anomalia completamente eccezionale, e qui non ci occupiamo di essi: ma questa accidenza è in sè e per sè gravemente antiteleologica. Vogliamo sperare che la catastrofe si sia prodotta prima che il pianeta fosse abitato. Conosciamo tuttavia la brutalità della Natura, e io non rispondo di nulla. Ma se quest'ipotesi presentata da Olbers, e che è molto verosimile, è di nuovo combattuta ai nostri giorni, ciò deriva forse da ragioni non meno teleologiche che astronomiche.

Tuttavia, perchè la teleologia di cui parlammo fosse perfetta, occorrerebbe che il maggiore dei quattro pianeti fosse il più lontano dal sole, e il più piccolo il più vicino: mentre avviene piuttosto il contrario. Si potrebbe anche obiettare che la loro massa è molto più leggera, e quindi più fluida, che quella dei piccoli pianeti; ma è lungi dall'essere tale al punto da compensare l'enorme differenza di grandezza. Forse essa è tale soltanto in conseguenza del suo calore interno.

Un oggetto che provoca uno stupore teleologico affatto particolare, è l'obliquità della eclittica. Senza di essa, difatti, non ci sarebbe la vicenda delle stagioni, regnerebbe sulla terra un'eterna primavera che non permetterebbe ai frutti di maturare, e quindi la terra non potrebbe essere abitata, fin presso ai poli. Ecco perchè i teologi che si dedicano alla fisica vedono nell'obliquità dell'eclittica la più saggia di tutte le disposizioni, ed i materialisti il più fortunato di tutti i casi. Quest'entusiasmo, sopratutto pronunziato in Herder (« Idee sulla filosofia della storia », lib. I, cap. IV), è tuttavia un po' puerile, se lo esaminiamo da vicino. Se difatti regnasse una primavera eterna, il mondo vegetale non avrebbe mancato di accomodare ad esso la sua natura, in questo senso, che un calore meno intenso ma costante ed uniforme sarebbe stato appropriato alla natura di quel mondo; è così che la flora, oggi fossile, del mondo primitivo si adattò ad uno stato della terra molto diverso dall'attuale, qualunque sia stata la causa di quello stato, e vi prosperò meravigliosamente.

Il fatto che sulla luna non si riveli nessuna atmosfera per refrazione, è necessaria conseguenza della sua debole massa, che è solo

1/88 di quella del nostro pianeta, e che quindi esercita così poca forza d'attrazione che l'aria terrestre, trasportata colà, conserverebbe solo 1/88 della sua densità; non potrebbe dunque verificarsi nessuna rifrazione sensibile, e la stessa impotenza deve manifestarsi in tutto il resto.

Qui può ancora trovar posto un'ipotesi sulla superficie della luna. Io non so risolvermi a ripudiarla, sebbene mi renda benissimo conto delle difficoltà contro cui urta: quindi la do soltanto come un'audace congettura. È l'ipotesi secondo la quale l'acqua non manca nella luna, ma è gelata, poichè la mancanza d'un'atmosfera è causa di un freddo quasi assoluto che non permette nemmeno lo svaporamento del del ghiaccio, che in caso diverso il freddo favorisce. Tenuto conto particolarmente della piccolezza della luna, — il suo volume è 1/49 di quello della terra, e la sua massa 1/88 — dobbiamo considerare il suo calore interno come esaurito, o almeno come tanto ridotto da non agire sulla superficie. La luna non riceve dal sole più calore che la terra. Poichè, sebbene una volta al mese la luna si avvicini al sole di tanto, di quanto si allontana da noi, e gli volge sempre solo la faccia che è continuamente opposta a noi, questa faccia, secondo *Mädler*,

riceve con ciò un'illuminazione (e quindi anche un calore) che sta nel rapporto di 101 a 100 con quella che riceve la faccia opposta a noi, la quale non si trova mai in questo caso, anzi si trova nel caso opposto quando, dopo 14 giorni, la luce si è di nuovo di tanto allontanata dal sole di quanto è lontana dalla terra. Non dobbiamo dunque considerare un'azione calorifica del sole sulla luna più forte di quella che il sole esercita sulla terra. Dobbiamo anzi pensare ad un'azione più debole, poichè questa azione dura 14 giorni per ciascuna faccia della luna, ma è interrotta da una notte altrettanto lunga, che impedisce all'azione del calore di accumularsi. —

Ma ogni riscaldamento da parte della luce solare dipende dall'esistenza di un'atmosfera. Difatti, questo riscaldamento si produce solo in grazia della trasformazione della luce in calore, e questa si verifica soltanto quando la luce incontra un corpo opaco, impenetrabile ad essa. Questo corpo essa non può attraversare nella sua impetuosa marcia in linea retta, come attraversò il corpo trasparente, che passò da parte a parte per giungere al corpo opaco; allora essa si trasforma in calore, che si diffonde e sale da tutte le parti. Ma il calore, essendo

assolutamente leggero (imponderabile) deve essere tenuto insieme e premuto dalla pressione di un'atmosfera, altrimenti si volatilizza nascendo. Poichè tanto è rapida la velocità con cui la luce, nascendo, attraversa l'aria, altrettanto lento è, in compenso, il suo cammino quando, trasformata in calore, essa deve trionfare del peso e della resistenza dell'aria, la quale, come è noto, è il peggiore fra i conduttori del calore. Se, invece, l'aria è rarefatta, il calore evade più facilmente, e se l'aria manca, si dilegua istantaneamente. Per questa ragione le alte montagne, dove la pressione atmosferica è ridotta alla metà, sono coperte di eterna neve, mentre le valli profonde, se sono larghe, sono più calde; che avverrà dunque là dove l'atmosfera manca completamente! Tenendo conto della temperatura, dunque, noi dovremmo supporre che tutta l'acqua della luna fosse gelata. Ma c'è una difficoltà: come la rarefazione dell'atmosfera favorisce la cottura e abbassa il punto di ebollizione, così l'assenza completa dell'atmosfera deve affrettare assai l'atto dell'evaporazione, per il quale l'acqua gelata della luna avrebbe dovuto da lungo tempo evaporare. A questa difficoltà conviene opporre che ogni evaporazione, anche in uno spazio vuoto d'aria,

si effettua solo con l'aiuto di un'assai forte quantità di calore, che diventa latente in grazia appunto dell'evaporazione. Ora, questo calore manca sulla luna, dove il freddo deve essere quasi assoluto; il calore sviluppato dall'azione diretta dei raggi solari vi scompare difatti istantaneamente e la leggera evaporazione che essa vi produce forse è tosto di nuovo annietata dal freddo: lo stesso avviene della brina [1]. In grazia della neve delle Alpi, che scompare così a poco a poco evaporando o fondendosi, vediamo che la rarefazione dell'aria, per quanto favorisca l'evaporazione, la ostacola ancor di più, lasciando sfuggire il calore necessario all'evaporazione. In *mancanza* totale dell'aria, la scomparsa istantanea del calore che si sviluppa sarà, a parità di circostanze, più sfavorevole alla evaporazione di quanto le sia favorevole la mancanza di pressione atmosferica.

In virtù di quest'ipotesi dovremmo ritenere che tutta l'acqua della luna sia trasformata in ghiaggio, e particolarmente tutta la parte più

---

(1) A quest'ipotesi è completamente favorevole l'esperimento di Leslie, addotto da Pouillet, Vol. I, pag. 368. Vediamo cioè l'acqua gelare nei vasi vuoti d'aria, perchè l'evaporazione le ha tolto il calore che le era necessario per conservarsi liquida.

grigia e tanto misteriosa della sua superficie che fu sempre designata col nome di *maria*, acqua gelata. Allora si spiegherebbero facilmente le sue numerose disuguaglianze, e i solchi profondi, solitamente diritti, che l'attraversano, potrebbero essere considerati come crepacci aperti nel ghiaccio che s'è fuso: spiegazione alla quale è molto favorevole la loro forma (1).

D'altra parte non è molto sicuro il concludere dalla mancanza di atmosfera e d'acqua alla totale assenza della vita: si potrebbe persino tacciare di meschinità questa conclusione, in quanto che si fonda sulla supposizione: « avviene dappertutto come sulla Terra ». Probabilmente, il fenomeno della vita animale potrebbe trasmettersi per altra via che non siano la respirazione e la circolazione del sangue: poichè l'esssenziale di ogni vita è unicamente il

(1) Il padre *Secchi* di Roma, mandando una fotografia della luna, scrive il 6 aprile 1858: molto notevole nella *luna piena* è il fondo nero delle parti liscie, e il grande splendore delle parti rugose: si deve credere che queste siano coperte di *ghiacci* o di *neve?* » (Resoconti, 28 aprile 1858).

In un dramma recentissimo è detto:

« Se io potessi arrampicarmi fino alla luna gelata,
E tirar la scala dietro di me! ».

Questo è istinto di poeta.

costante cambiamento della materia nella peristenza della forma. Noi non possiamo rappresentarci ciò, è vero, se non per mezzo del liquido e del vapore. Ma la materia è anzitutto la semplice visibilità della volontà: ma dappertutto la volontà tende ad aumentare la sua apparenza, di grado in grado. Le forme, i mezzi e le vie ch'essa impiega a questo scopo, possono essere molto varie.

D'altro lato, si deve di nuovo considerare che assai verosimilmente gli elementi chimici sono non soltanto nella luna ma anche in tutti i pianeti gli stessi che sulla terra: poichè il sistema intiero s'è staccato dalla medesima nebulosa brillante primordiale nella quale si estendeva il nostro sole attuale. Ciò lascia assolutamente supporre una cosa simile anche dei più alti fenomeni della volontà.

16.

La *cosmogonia* estremamente acuta, cioè la teoria dell'origine del sistema planetario che Kant ha per la prima volta esposta nella sua « Storia naturale del cielo » nel 1755, poi, più completamente, nel capitolo VII della sua « u-

nica dimostrazione possibile », fu sviluppata circa cinquant'anni più tardi da Laplace, nella sua « Esposizione del sistema del mondo », con una scienza astronomica maggiore e più solidamente fondata. La verità di quella teoria non riposa però unicamente sulla base, messa in particolare risalto da Laplace, della situazione *spaziale*, in virtù della quale quarantacinque corpi celesti circolano tutti insieme *in una sola* direzione e nello stesso tempo compiono un moto di rotazione precisamente nella medesima direzione; ma si appoggia ancor più fortemente sul rapporto di *tempo*, espresso dalla prima e dalla terza legge di Keplero, che danno la formula esatta e la regola fissa, secondo la quale i pianeti circolano tanto più rapidamente in rapporto severamente matematico, quanto più sono vicini al sole; quanto al sole, la semplice rotazione ha sostituita la circolazione, ed esso rappresenta ora il massimo della rapidità di questo progressivo rapporto. Quando il sole si estendeva ancora fino ad Urano, la sua rotazione si compiva in ottantaquattro anni; oggi, che ciascuna delle sue contrazioni ha aumentata la sua accelerazione, essa si compie in venticinque giorni e mezzo.

Se i pianeti non fossero parti, tuttora sussistenti, dell'antico corpo centrale enorme, e avessero preso nascita in altro modo, ciascuno in modo particolare, non si comprenderebbe come ogni pianeta sia venuto a collocarsi esattamente nel posto in cui, conformemente alle due ricordate leggi di Keplero, esso deve trovarsi per non cadere sul sole o sfuggire lontano dal sole, conformemente alle leggi della gravitazione e alle leggi centrifughe formulate da Newton. Su questo argomento si basa la verità della cosmogonia di Kant e di Laplace. Se difatti noi, con Newton, consideriamo la circolazione dei pianeti come il prodotto della gravitazione e di una forza centrifuga che reagisce contro la gravitazione, per ciascun pianeta, ammettendo come data ed esistente la sua forza contrifuga, non c'è che un luogo solo nel quale la sua gravitazione fa precisamente di contrappeso a questa forza, e nel quale quindi il pianeta rimane nella propria orbita. È dunque evidentemente una sola e medesima causa quella che assegnò a ciascun pianeta il suo posto e in pari tempo gli attribuì la sua velocità. Se si avvicina al sole un pianeta, questo deve, per non cadere nel sole, correre di tanto più in fretta e quindi ricevere

maggior forza centrifuga. Se lo si allontana dal sole, la sua forza centrifuga deve essere diminuita nella misura in cui è in pari tempo diminuita la sua gravitazione; altrimenti, il pianeta vola via. Dunque un pianeta potrebbe avere dappertutto il suo posto, se esistesse una causa che gli assegnasse la forza centrifuga esattamente commisurata a ciascun posto, ossia quella che facesse da contrappeso alla gravitazione che là agisce. Così vediamo che ciascun pianeta possiede la velocità realmente necessaria al posto ch'esso occupa: ciò si spiega col fatto che la causa che gli assegnò quel posto determinò in pari tempo la misura della sua velocità. Ma ciò si può comprendere solo in grazia della cosmogonia di cui parliamo. Secondo essa, il corpo centrale si contrae a ritroso e così si forma un anello che in seguito si condensa in un pianeta; in conformità con la prima e la terza legge di Keplero, la rotazione del corpo centrale, dopo ciascuna contrazione, deve fortemente accelerarsi, e questo corpo trasferisce la velocità così determinatasi e risultante dalla nuova contrazione al nuovo pianeta staccatosi da esso. Ora esso può deporre il pianeta in un qualsiasi punto della sua sfera; il pianeta riceve sempre esattamente la

forza d'impulsione che conviene a quel punto e non ad un altro; questa forza è tanto più grande quanto più quel punto è vicino al corpo centrale, e più vigorosa è la gravitazione trascinante il pianeta verso quel corpo e contro la quale deve lottare la sua forza d'impulsione; poichè nella misura a ciò necessaria è in pari tempo aumentata la rapidità di rotazione del corpo dal quale si staccano successivamente i pianeti.

Chi volesse rappresentarsi materialmente questa accelerazione necessaria della rotazione in conseguenza della concentrazione, non ha da far altro che immaginare scherzosamente una grande ruota di fuoco in ispirale, che dapprima gira lentamente e poi sempre più presto, di mano in mano che diventa più piccola.

Keplero ha enunciato, nella sua prima e nella terza legge, solo il rapporto di fatto tra il distacco di un pianeta dal sole e la velocità della sua corsa; ciò può riferirsi ad un solo e medesimo pianeta in epoche diverse, o a due pianeti diversi. *Newton*, accettando finalmente l'idea fondamentale di Robert Hooke, che dapprima egli aveva respinta, derivò questo rapporto dalla gravitazione e dal suo contrap-

peso, la forza centrifuga, dimostrando che e perchè deve essere così: gli è che, in tale lontananza del corpo centrale, il pianeta deve avere questa rapidità precisa, per non cadere o fuggir via. In serie causale discendente, questa è la *causa efficiens*, ma in serie causale ascendente, è soltanto la *causa finalis*. Ora, in qual modo il pianeta sia giunto a ricevere precisamente in questo punto la velocità necessaria, o come, data questa velocità, sia giunto a occupare precisamente il luogo in cui la gravitazione le fa da contrappeso, questa causa primordiale, questa *causa efficiens* ancora più alta ci è rivelata unicamente dalla cosmogonia di Kant e di Laplace.

Essa pure è quella che un giorno ci farà comprendere la posizione pressochè regolare dei pianeti, che noi considereremo non solo come regolare ma anche come legittima, cioè derivata da una legge naturale. È ciò che mostra lo schema seguente, conosciuto già cento anni prima della scoperta di Urano; e di qui viene il fatto che nella fila superiore si raddoppia sempre il numero, mentre nella serie inferiore si aggiunge sempre 4 al numero corrispondente della serie superiore; la serie inferiore espone

le distanze medie approssimative dei pianeti secondo i dati oggi ammessi:

0	3	6	12	24	48	96	192	384
4	7	10	16	28	52	100	196	388
☿	♀	♁	♂	**Planetoidi**	♃	♄	♅	♆

La regolarità di questa disposizione non si può disconoscere, sebbene sia solo approssimativamente esatta. Forse però esiste per ogni pianeta un punto della sua orbita, tra il suo perielio e il suo afelio, in cui la regola si applica esattamente: in tal caso questo punto dovrebbe essere considerato come il suo posto proprio e originario. In ogni caso, questa regolarità più o meno esatta deve essere stata una conseguenza delle forze entrate in attività in seguito alle concentrazioni successive del corpo centrale e della natura della materia originaria che ne costituisce il fondo. Ogni nuova concentrazione della primitiva massa gasosa fu una conseguenza dell'accelerazione della rotazione apportata in antecedenza dalla concentrazione stessa; la zona esterna, non potendo più seguire questa rotazione si separò e si fermò: ne seguì una nuova concentrazione che addusse una nuova concentrazione, e così di seguito. Il corpo centrale perdette allora

di grandezza posteriormente, l'ampiezza della concentrazione diminuì ogni volta nella medesima misura, cioè di circa la metà della concentrazione precedente; il corpo centrale si restrinse ogni volta della metà della sua estensione esistente. È d'altronde da notarsi che la catastrofe ha colpito precisamente il più centrale dei pianeti, ciò che fa sì che soli esistano ancora i suoi frammenti. Questo pianeta formava il segno del confine tra i quattro grandi pianeti e i quattro piccoli.

Ciò conferma pure la teoria generale secondo la quale i pianeti sono tanto più grandi quanto più sono lontani dal sole; ciò avvenne perchè la zona da cui uscirono era d'altrettanto più grande. (Qui tuttavia si trovarono alcune irregolarità dovute alla diversità accidentale della larghezza di queste zone).

Un'altra conferma della cosmogonia di Kant e di Laplace è fornita dal fatto che la densità dei pianeti decresce circa nella misura della loro lontananza dal sole. Ciò si spiega con la circostanza che il pianeta più lontano è un resto del sole, dell'epoca in cui questo era più esteso, quindi più gasoso; poi si condensò, diventò più solido, e così successivamente. Questa affermazione è confortata dal

fatto che la luna, la quale nacque più tardi nel medesimo modo per condensazione della terra trovantesi ancora in istato gasoso ma estendentesi, in compenso, fino alla luna attuale, ha soltanto cinque noni della densità della Terra. Quanto al sole, il fatto ch'esso non sia il più denso di tutti i corpi del sistema, si spiega così: ciascun pianeta è nato dalla successiva formazione di un intiero anello in una palla, mentre il sole non è altro che il residuo, non più compresso, del corpo centrale dopo la sua ultima condensazione. Un altro fatto ancora conferma quella cosmogonia: mentre l'inclinazione di tutte le orbite planetarie verso l'eclittica (orbita della terra) varia fra tre quarti di grado e 3 gradi e mezzo, quella di Mercurio raggiunge i gradi 7,66. Questo rapporto è quasi eguale all'inclinazione dell'equatore del sole contro l'eclittica, che raggiunge i gradi 7,30, e si spiega col fatto che l'ultimo anello proiettato dal sole è rimasto quasi parallelo all'equatore del sole stesso, dal quale si separò; mentre gli anelli separatisi prima risultarono piuttosto dall'equilibrio, a meno che il sole, dopo la loro separazione, non abbia spostato il proprio asse di rotazione. Già Venere, il penultimo pianeta, ha una inclina-

zione di $3^{\circ},_{5}$; tutti gli altri superano i 2 gradi, eccettuato Saturno che ha un'inclinazione di 2 gradi e mezzo (Vedi il « Cosmos » di Humboldt, vol. III, pag. 449). Perfino il così strano cammino della nostra luna, in cui rotazione ed evoluzione sono una stessa cosa, cosicchè essa ci mostra sempre la medesima faccia, si può solo spiegare col fatto che appunto questo è il movimento di un anello circolante intorno alla terra; da questo anello, in forza della sua condensazione, è nata in seguito la luna; ma la sua rotazione non fu accelerata, come quella dei pianeti, da un impulso accidentale.

Queste considerazioni cosmogoniche ci conducono a due considerazioni metafisiche.

La prima è, che l'essenza di tutte le cose racchiude un'armonia in grazia della quale le forze naturali più primitive, cieche, grossolane, infine, dirette dalla più rigida conformità a leggi, producono, col loro conflitto con la materia che a loro in comune è abbandonata, e per le accidentali conseguenze che accompagnano quel conflitto, nientemeno che l'armatura fondamentale di un mondo ammirabilmente costrutto per essere il luogo di nascita e il soggiorno di esseri viventi, di una perfezione che sola la perfezione più matura, diretta dallo

spirito più penetrante e dal calcolo più sottile, avrebbe potuto immaginare. Vediamo dunque qui nel modo più sorprendente come la *causa efficiens*, la αἰτία ἐξ ἀνάγκης e la χάρις τοῦ Βελτίονος di Aristotele, camminando ognuna indipendente dall'altra, s'incontrino nel risultato. Lo sviluppo di questa considerazione e la spiegazione del fenomeno che le sta alla base coi principii della mia metafisica, si trovano nel secondo volume della mia opera principale, cap. 25. Quì io le ricordo unicamente per indicare semplicemente che la mia metafisica ci mette in mano uno schema, con l'aiuto del quale possiamo afferrare analogicamente, o almeno in generale, il modo in cui gli avvenimenti accidentali che intervengono e si incrociano nel corso della vita dell'individuo, si accordano tuttavia in un'armonia segreta e prestabilita, per addurre un'insieme tanto armonico, in rapporto al carattere dell'individuo e al suo bene definitivo, quanto avverrebbe se ogni cosa esistesse soltanto per lui, non fosse altro che una semplice fantasmagoria davanti ai suoi occhi. Il capitolo del primo volume dei « Parerga » intitolato: « Dissertazione trascendentale sull'apparente finalità nella vita dell'individuo » ha il còmpito di illuminare meglio questo argomento.

La seconda considerazione metafisica a cui dà occasione quella cosmogonia è la seguente, che nemmeno una spiegazione *fisica* della nascita del mondo, per quanto essa sia estesa, può mai o bandire il desiderio di una spiegazione metafisica o prendere il posto di questa. All'opposto: più si è avanzati sulla traccia del *fenomeno*, più si osserva chiaramente che si ha a che fare soltanto con un fenomeno e non con l'essenza delle cose in sè stesse. Allora si rivela il bisogno di una metafisica, come contrappeso a questa fisica spinta così lontano. Perchè tutti i materiali coi quali questo mondo fu costrutto davanti al nostro intelletto, sono in realtà grandezze sconosciute e si presentano realmente come gli enigmi e i problemi della metafisica. Così avviene della intima essenza di quelle forze naturali la cui azione cieca costruisce qui in modo così appropriato l'armatura del mondo: dell'essenza intima delle materie chimicamente differenti e operanti perciò le une sulle altre, il cui conflitto, ottimamente descritto da *Ampère*, ha generato la natura individuale dei pianeti isolati, come sta dimostrando la geologia; infine, dell'essenza intima della forza, che si rivela definitivamente organizzatrice, e alla estrema superficie dei pianeti

produce, come un soffio, come una muffa, una vegetazione ed una vita animale, delle quali la seconda adduce la coscienza, e quindi la conoscenza, che dal canto suo è la condizione dell'intiero avvenimento così felicemente compiuto; poichè tutto ciò di cui l'avvenimento stesso si compone esiste solo per la conoscenza, non esiste se non in essa, non ha realtà se non in rapporto ad essa, i fatti e le loro stesse modificazioni non si poterono rappresentare se non in grazia delle forme che sono loro proprie (tempo, spazio, causalità), quindi poterono esistere in modo soltanto relativo, cioè per l'intelletto.

Se da un lato si deve ammettere che tutti questi fatti fisici, cosmogonici, chimici e geologici, avendo necessariamente dovuto precedere di molto, essendone le condizioni, l'avvento di una coscienza, esistevano però prima di questo avvento, ossia fuori di una coscienza, — d'altro lato non si può negare che questi medesimi fatti, fuori di una coscienza, non potendosi rappresentare se non attraverso le forme e nelle forme della coscienza, non esistono, non sono nemmeno pensabili. In ogni caso si può dire: la coscienza, in grazia delle sue forme, è la condizione dei fatti fisici di cui si tratta; ma alla

sua volta, in grazia della sua materia è condizionata da quelli. In fondo però tutti questi fatti che la cosmogonia e la geologia ci costringono ad ammettere come verificatisi lungo tempo prima che esistesse un qualsiasi essere cosciente, sono solo una traduzione, nel linguaggio del nostro intelletto intuitivo, della essenza delle cose in sè, da lui non afferrabile. Poichè quei fatti, come i fatti attuali, non ebbero mai un'esistenza in sè, ma il regresso di ogni possibile esperienza, accompagnantesi ai principii *a priori*, ci conduce ad essi, seguendo certi dati empirici; però questo stesso regresso non è altro che il concatenamento di una serie di semplici fenomeni, i quali non hanno un'esistenza assoluta (1).

---

(1) I *processi geologici* che precedettero ogni vita sulla terra non si sono effettuati in nessuna coscienza; non nella propria, poichè essi non hanno coscienza; non in una coscienza altrui, poichè non ne esisteva alcuna. Quindi, per mancanza di ogni soggetto, non ebbero esistenza oggettiva, ossia, in generale, non esistettero: oppure, che significa allora il loro essere esistiti? È in fondo cosa soltanto *ipotetica:* se in quei tempi primordiali fosse esistita una coscienza, in essa si sarebbero rappresentati simili avvenimenti; a ciò ci conduce il regresso dei fenomeni: quindi era nell'essenza della cosa in sè il rappresentarsi in simili avvenimenti.

Quando noi diciamo che in principio c'era una *nebu-*

Appunto perciò questi fatti conservano sempre, anche nella loro esistenza empirica, nonostante ogni giustezza meccanica ed esattezza

---

losa brillante, che cominciò a prendere forma di palla e a girare, e perciò prese forma di una lenticchia, e la sua circonferenza esterna si staccò in forma d'anello, il quale prese la forma di una palla, di un pianeta, e che ciò si ripetè numerose volte, e così di seguito, esponiamo tutta la cosmogonia di Laplace; — quando aggiungiamo gli anteriori fenomeni geologici fino al sorgere della Natura organica, — tutto ciò che noi allora diciamo non è vero in senso proprio, ma è una specie di linguaggio figurato. Poichè è la descrizione dei fenomeni che, *come tali,* non esistettero mai; sono fenomeni di tempo, di spazio e di causa, che *come tali,* possono assolutamente esistere soltanto nella rappresentazione di un cervello, il quale abbia per forme della sua conoscenza il tempo, lo spazio e la causalità; quindi, senza un cervello simile, quei fenomeni sono impossibili e non esistettero mai. Perciò quella descrizione vuol dire semplicemente che, *se* allora fosse esistito un cervello, tosto i suddetti fenomeni si sarebbero rappresentati in esso. Invece, in sè stessi quegli avvenimenti non sono altro che l'ottuso e ignorante impulso della volontà di vivere verso una prima oggettivazione, volontà che, oggi che ci sono cervelli, deve rappresentarsi nell'andamento delle idee di questi e mediante il regresso che le forme della sua rappresentazione adducono necessariamente, come quei primarii fenomeni cosmogonici e geologici. Questi ricevono così per la prima volta la loro esistenza *oggettiva,* la quale però, per questo motivo, non risponde meno alla *soggettiva,* che se fosse apparsa contemporaneamente a questa, invece di essere apparsi soltanto innumerevoli millennii più tardi.

matematica della determinazione della loro comparsa, un nòcciolo oscuro, quasi un grave segreto che sta all'agguato nell'ultimo fondo: specialmente per quanto riguarda le forze naturali che si esprimono in essi, la materia primordiale che li costituisce, l'esistenza di questa materia, esistenza necessariamente senza principio, e dunque incomprensibile. Ma questo nòcciolo oscuro, è impossibile metterlo in luce per la via empirica; quindi deve qui subentrare la metafisica, la quale nel nostro proprio essere apprende a conoscere la *volontà* come il nòcciolo di tutte le cose. *Kant* ha detto egli pure in questo senso: « È evidente che le primissime fonti degli affetti della Natura devono essere un ripudio assoluto della metafisica ». (Della vera valutazione delle forze viventi, § 51).

Dunque, considerata dal punto di vista qui indicato, che è quello della metafisica, questa spiegazione fisica del mondo, ottenuta con tanto sperpero di fatica e di acume, appare insufficiente, e magari superficiale, ed è solo una spiegazione falsa; poichè essa riconduce semplicemente a grandezze sconosciute, a *qualitates occultæ*. Si può paragonarla ad una forza che si esercita soltanto alla superficie, senza penetrare all'interno, come è per esempio l'elettri-

cità; o alla carta moneta che ha soltanto un valore relativo, presupponente un altro valore. Rimando qui alla dettagliata esposizione di questo soggetto che si trova nella mia opera principale, vol. II, cap. 17. Vi sono in Germania empirici dallo spirito volgare che pretendono far credere ai loro lettori non esistere altro che la Natura e le sue leggi. Ciò è inammissibile: la Natura non è una cosa in sè e le sue leggi non hanno nulla di assoluto.

Se si riuniscono col pensiero la cosmogonia di Kant, quella di Laplace, la geologia di Deluc e quella di Elia de Beaumont, la primordiale creazione delle piante e degli animali col commentario delle loro conseguenze, che sono la botanica, la zoologia e la fisiologia, — ci si trova di fronte ad una storia completa della Natura, in quanto che si percepisce nel suo complesso il fenomeno del mondo empiricamente dato: ma in pari tempo si pone il problema della *metafisica*. Se la semplice fisica lo potesse risolvere, sarebbe già cosa fatta. Ma questo sarà sempre impossibile. I due punti sopra menzionati, l'essenza in sè delle cose naturali e il fatto che il mondo oggettivo è condizionato dall'intelletto, ai quali conviene aggiungere la mancanza di cominciamento, sicura *a*

priori, tanto della serie causale quanto della materia, tolgono alla fisica ogni indipendenza, o sono il tronco intorno al quale il loro loto mette radice sul terreno della metafisica.

Gli ultimi risultati della geologia potrebbero, in rapporto con la mia metafisica, formularsi nel modo seguente:

Nel primissimo periodo del globo terrestre, quello anteriore al granito, l'oggettivazione della volontà di vivere si limitò ai suoi gradi più bassi, ossia alle forze della natura inorganica; vi si manifestò allora nello stile più grandioso e con una cieca impetuosità. Difatti, le materie primitive, già chimicamente differenziate, entrarono in un conflitto che ebbe per teatro non la semplice superficie del nostro pianeta ma la sua massa intiera; i fenomeni di quel conflitto dovettero essere così colossali che nessuna forza d'immaginazione è capace di rappresentarseli. Gli sviluppi di luce accompagnanti quelle gigantesche manifestazioni chimiche saranno stati visibili da ciascun pianeta del nostro sistema, mentre le detonazioni che si produssero, e che avrebbero lacerato qualsiasi orecchio, non potevano salire più in su dell'atmosfera. Quando questa lotta titanica fu finalmente cessata e il granito ebbe coperto i combattenti come una

pietra tombale, dopo la pausa necessaria e l'intermezzo dei sedimenti nettuniani, la volontà di vivere, contrastando violentemente con lo stato delle cose, nel più alto grado allora possibile, cioè nella forma muta e pacifica di un semplice mondo vegetale; questa vita alla sua volta si affermò, in proporzioni colossali, nelle foreste immense che si slanciano fino alle nuvole, i cui resti, dopo miriadi d'anni, ci forniscono carbone in misura inesauribile. Quel mondo vegetale a poco a poco decarbonizzò l'aria, che diventò accessibile alla vita animale. La pace lunga e profonda di questo periodo senza animali durò fino ad allora e terminò con una rivoluzione della Natura che distrusse quel paradiso vegetale seppellendo le foreste. Essendo l'aria diventata pura, il terzo grande grado di oggettivazione della volontà di vivere, si manifestò col sopraggiungere del mondo animale: pesci e cetacei nel mare, ma sulla terra ancora niente altro che rettili, però di grandezza colossale. Di nuovo cadde il sipario del mondo, e allora si verificò l'oggettivazione superiore della volontà nella vita degli animali terrestri a sangue caldo, — di animali però di cui non esistono più le specie, e che in maggioranza erano pachidermi. Dopo una nuova distruzione

della superficie della terra, con tutto ciò che ci viveva sopra, la vita si riaccese un'altra volta: la volontà di vivere si oggettivò in un mondo animale che offriva forme ben più numerose e varie, del quale mondo esistono ancora i *generi* ma non più le *specie*. L'oggettivazione della volontà di vivere, diventata più perfetta in grazia di questa molteplicità e varietà delle forme, si elevò già fino alla scimmia. Ma quel mondo anteriore dovette pur esso sparire per far posto, in un suolo rinnovato, alla popolazione animale attuale, in cui l'oggettivazione ha raggiunto il grado dell'umanità.

Un'interessante considerazione accessoria è qui quella di rappresentarsi in qual maniera ciascuno dei pianeti che girano intorno agli innumerevoli soli nello spazio, sebbene trovantesi ancora nella sua fase chimica, in cui si presenta lo spettacolo della tremenda lotta fra le più grossolane potenze, a meno che non si trovi nei pacifici intervalli, possa già nascondere nel suo interno le misteriose forze donde sorgeranno un giorno, nella inesauribile molteplicità delle loro forme, il mondo delle piante e quello degli animali, mentre quella lotta è soltanto il prologo di queste forme alle quali prepara la scena e le condizioni del loro entrare

in scena. A malapena ci si può astenere dall'ammettere che ciò che infuria in quelle onde di fuoco e d'acqua e ciò che più tardi animerà la flora e la fauna siano una sola e medesima cosa.

Ma il raggiungimento dell'ultimo gradino, quello dell'umanità, esso deve essere, a mio parere, la conquista finale. La possibilità della negazione della volontà, ossia del rovesciamento di tutto quel processo, si è già verificata: con ciò questa *divina commedia* tocca la sua fine.

Se dunque nessuna ragione fisica garantisce che una nuova catastrofe cosmogonica non si possa verificare, questa ha contro di sè una ragione morale: essa non avrebbe ora più scopo, in quanto che oggi l'essenza interna del mondo non ha più bisogno di una oggettivazione superiore per la possibilità della sua liberazione. Ora, il punto di vista morale è il nòcciolo, o la base fondamentale, di tutta questa istoria; per quanto poco ciò possano comprendere i fisici puri.

17.

Per apprezzare nella sua grandezza il *sistema della gravitazione*, in ogni caso elevato da *Newton* fino alla perfezione ed alla certezza,

si deve ricordare in quale imbarazzo si trovavano da migliaia d'anni i pensatori di fronte al problema dell'origine del movimento dei corpi celesti. Aristotile faceva consistere l'universo in sfere trasparenti incastonate le une dentro le altre, di cui la prima portava le stelle fisse, le altre un pianeta ciascuna, e l'ultima la luna: il nòcciolo della macchina era la terra. Ma quale forza faccia incessantemente funzionare questa lira, ecco la domanda alla quale egli non seppe trovare altra risposta che un πρῶτου κινοῦν (primo impulso); questa risposta fu più tardi benevolmente interpretata nel senso di fare di lui un teista, mentre egli in realtà non insegna un Dio creatore ma piuttosto l'eternità dell'universo, e semplicemente una prima forza che mette in movimento la sua lira del mondo. Ma anche dopo che Copernico ebbe sostituito a questa favolosa costruzione della macchina del mondo la costruzione esatta, e che Keplero ebbe scoperte le leggi del suo movimento, continuò a sussistere il vecchio imbarazzo circa la forza motrice. Già Aristotile aveva assegnata a ciascuna sfera altrettanti Dei dirigenti. Gli scolastici avevano trasferita questa direzione a certe « intelligenze », — parola semplicemente più nobile per designare gli angeli —

ciascuna delle quali guidava il suo pianeta. Più tardi, liberi spiriti come Giordano Bruno e Vanini non seppero neppur essi immaginare nulla di meglio che fare dei pianeti una specie di esseri viventi e divini .Venne poi Cartesio, che volle spiegare tutto meccanicamente, ma che non conosceva altra forza motrice che l'impulso. Egli ammise perciò una materia invisibile e impalpabile, girante a strati intorno al sole e spingente innanzi i pianeti: i vortici di Cartesio.

Ma quanto tutto ciò è infantile e sciocco, e quanto è grande il valore del sistema della gravitazione, che dimostrò inconfutabilmente le primordiali cause motrici e le forze in esse operanti! E le dimostrò con una certezza ed una esattezza tali che la minima deviazione e irregolarità, il minimo acceleramento o rallentamento nella corsa di un pianeta o di un satellite, si spiegano perfettamente e si calcolano esattamente, risalendo alla loro causa originaria.

Quindi l'idea di fare della gravitazione, a noi direttamente nota soltanto in forma di pesantezza, il legame che tiene insieme il sistema planetario è, per i risultati che si annodano ad essa, tanto importante, che l'indagine della sua origine non deve essere scartata come indiffe-

rente, tanto più che noi dobbiamo sforzarci almeno di essere giusti in qualità di posteri, visto che tanto raramente possiamo essere giusti in qualità di contemporanei.

Si sa che, quando *Newton* nel 1686 pubblicò i suoi « Principia », *Robert Hooke* rivendicò ad alte grida la priorità dell'idea fondamentale; si sa anche che le sue amare lamentele, ed altre provenienti da altre parti, strapparono a Newton la promessa di menzionare quella priorità nella prima edizione completa della sua opera, l'anno successivo. Questo egli fece, con la maggior brevità possibile e tra parentesi, in uno scolio a P. I, prog. 4, coroll. 6, scrivendo: « ut seorsum collegerunt etiam nostrates Wrenus, Hookius et Hallaeus ».

Fin dall'anno 1666 Hooke aveva formulato l'essenziale del problema della gravitazione, sebbene solo allo stato di ipotesi, in una comunicaizone alla Società reale. Ciò risulta dal passo principale di questa comunicazione, riprodotta nella « Filosofia dello spirito umano » (tomo II, p. 434) di Dugald Stewart. La « Quarterly Review » del mese d'agosto 1828 racchiude una bella e concisa storia dell'astronomia, che attribuisce senza contestazione la priorità a Hooke.

Nella « Biografia universale » di *Michand*, che si compone di circa cento volumi, l'articolo « Newton » sembra essere una traduzione della « Biografia britannica », sulla quale si fonda. Esso dà la descrizione del sistema celeste secondo la legge della gravitazione, citando esplicitamente e testualmente il lavoro di Robert Hooke: « An Attempt to prove the Motion of the Earth from Observations » (Londra, 1674). L'articolo dice poi che l'idea secondo la quale la pesantezza si estende a tutti i corpi celesti si trova già formulata nella « Theoria motus planetarum et causis physicis deducta » di Borelli (Firenze, 1666). Infine, abbiamo ancora la lunga risposta di Newton a Hooke circa la priorità della scoperta reclamata da costui.

Invece, la storiella della mela, ripetuta sino alla sazietà, è priva di ogni autorità. La si trova la prima volta, come un fatto noto, nella « History of Grantham » (p. 160) di *Turnor Pemberton*, che ha ancora conosciuto Newton, già molto innanzi negli anni, racconta, è vero, nella prefazione della sua « View of Newton 's Philosophy », che costui ebbe la prima idea del suo sistema in un giardino; ma non parla della mela, che verosimilmente fu aggiunta più tardi. Voltaire sostiene di aver conosciuto questa

storiella dalla bocca di una nipote di Newton: e questa è probabilmente la fonte della medesima. Vedi *Voltaire*, « Elementi di filosofia di Newton », P. II, cap. 3. Una nota al « Don Juan » di Byron, canto X, strofa I, dice: « The celebrated apple tree, the fall of one of the apples of which is said to have turned the attention of Newton to the subject of gravity, was destroyed by wind about four years ago. The anecdote of the falling apple is mentioned neither by Dr. Stukeley nor by Mr. Conduit, so, as I have not been able to find any authority for it whatever, I did not feel myself at liberty to use it. — Brewster 's Life of Newton, p. 344 ». (Il celebre melo da cui una mela cadendo attrasse, si dice, l'attenzione di Newton verso il problema della gravitazione, fu rovesciato dal vento, circa quattro anni fa. L'aneddoto della caduta della mela non è menzionata nè dal dottor Stukeley nè dal sig. Conduit, onde, non potendo appoggiarmi sopra un'autorità, non mi sono sentito in grado di affermarlo. — Brewster, « Vita di Newton », p. 344).

A tutte queste autorità contraddicenti l'ipotesi che la grande idea della gravitazione universale sia sorella della teoria radicalmente falsa della omogeneità della luce, aggiungerò un ar-

gomento puramente psicologico, è vero, ma che avrà gran peso per coloro che conoscono la natura umana anche nel suo aspetto intellettuale.

È un fatto conosciuto e fuori di discussione questo, che molto di buon'ora, fin dal 1666 a quanto si assicura, con mezzi proprii e con mezzi altrui, Newton concepì il sistema della gravitazione, e poi, applicandolo al corso della luna, cercò di verificarlo; ma poichè il risultato non concordò esattamente con l'ipotesi, egli abbandonò quest'ultima e per molti anni non si occupò più della cosa. Tuttavia si conosce l'origine dell'errore che dapprima lo distolse dall'indagine. Esso proveniva dal fatto ch'egli aveva valutata la distanza della luna dalla terra circa un settimo meno della sua grandezza reale, e ciò perchè questa distanza non può essere calcolata se non in raggi terrestri; il raggio terrestre alla sua volta è calcolato secondo l'estensione dei gradi in cui si divide la circonferenza della terra, i quali, soli ,sono direttamente misurati. Ora, Newton accettò in cifre rotonde, secondo i dati geografici correnti, il grado in 60 miglia inglesi, mentre in realtà conta 69 miglia e mezzo. Da ciò risultò che il corso della luna non concordò esattamente con la ipotesi della gravitazione, considerata come forza che



diminuisce col quadrato della distanza. Ecco perchè Newton abbandonò la sua ipotesi. Circa 16 anni più tardi, nel 1682, egli apprese per caso il risultato della graduazione compiuta già da alcuni anni dal francese Picard, secondo la quale il grado della circonferenza terrestre era di circa un settimo più grande di quanto egli aveva anteriormente ammesso. Senza attribuire al fatto un'importanza particolare, egli ne prese nota, nell'Accademia, dove gli fu comunicato con una lettera, e in seguito ascoltò attentamente, senza lasciarsi distrarre da quanto aveva udito, il resoconto che ne fu fatto. Solo più tardi egli ricordò la sua antica ipotesi: riprese i suoi calcoli in merito, e trovò allora che lo stato delle cose rispondeva esattamente all'ipotesi; ciò che, come è noto, lo fece cadere in grande estasi.

E ora, io domando a tutti coloro che sono padri, che creano, nutrono e curano da sè delle ipotesi: ci si comporta così coi propri figli? si cacciano i figli immediatamente di casa se tutto non cammina subito bene, si chiude la porta dietro di loro e per sedici anni non ci si cura più della loro sorte? In un caso come quello, prima di pronunciare le amare parole: « non c'è nulla da fare! », non si supporrà

un errore dappertutto, magari nella creazione del buon Dio, piuttosto che nel proprio figliuolo, da noi creato e nutrito? E qui specialmente, dove il sospetto d'un errore era così naturale, cioè nell'unico dato empirico (accanto ad *un solo* angolo misurato) che formava la base del calcolo, e la cui incertezza era tanto nota che fin dal 1669 i francesi avevano già operata la loro graduazione! Ora, questo difficile dato, Newton, come dicemmo, l'aveva accettato semplicemente in miglia inglesi, secondo il calcolo in uso. Si agisce così con un'ipotesi vera che spiega l'universo? No, mai, se quest'ipotesi è veramente nostra! Viceversa, io so bene *con chi* si tiene un simile contegno: coi figli d'altri, mal visti nella casa, ché sono guardati di traverso e con sfavore, da chi si appoggia al braccio di una sposa sterile che procreò una sola volta, ma un mostro; e questi figli altrui sono messi alla prova solo per dovere d'ufficio, con la speranza che alla prova non resistano: ma se avviene il contrario, li si cacciano di casa con risa di disprezzo.

Questo argomento ha, almeno per me, tanto peso, ch'esso mi conferma pienamente nella credenza che l'idea fondamentale della gravitazione dev'essere attribuita a Hooke, e che New-

ton l'ha semplicemente verificata coi suoi calcoli. Dunque il povero Hooke ha avuta la stessa sorte di Cristoforo Colombo: si conosce soltanto l'« America » e il sistema di gravitazione « newtoniano ».

Quanto a ciò che riguarda il mostro dai sette colori, più sopra menzionato, il fatto che, quarant'anni dopo la pubblicazione della « Teoria dei colori » di Goethe, esso gode ancora pieno prestigio e che la vecchia litania del « *foramen exiguum* » e dei sette colori continua, contro ogni evidenza, a farsi intendere, potrebbe trarmi in errore, se io non avessi da lungo tempo l'abitudine di collocare il giudizio dei contemporanei fra le cose imponderabili. Quindi in ciò non vedo altro che una prova del carattere torbido e miserevole dei fisici di professione da un lato, e dall'altro del pubblico cosidetto colto, il quale, in luogo di esaminare ciò che disse un grand'uomo, ripete credulamente, seguendo quei peccatori, che la teoria dei colori di Goethe è un tentativo fallito e senza valore, una debolezza da dimenticare.

18.

Il fatto, constatabile da tutti, delle conchiglie fossili, già conosciuto dall'eleate xenofane e spiegato esattamente da lui in modo generale, è combattuto e negato da Voltaire che lo dichiara chimerico (vedi *Brandes*, Comment. Eleaticae, p. 50, e *Voltaire*, Dict. philos., article « coquille »). Gli è che Voltaire aveva una grandissima ripugnanza a lasciar sussistere alcuna cosa che, anche fraintesa, potesse aiutare a confermare il racconto di Mosè: in questo caso, il racconto del diluvio. Questo esempio ci prova quanto lo zelo ci possa trarre in errore, allorchè abbiamo preso un partito.

19-*a*.

Una *pietrificazione* completa è una modificazione chimica totale, senza nessuna modificazione meccanica.

19-*b*.

Quando, per gettare uno sguardo rapido sugli incunaboli del globo terrestre, io considero un recente frammento di granito, non mi vien

fatto di pensare che quel frammento di pietra fu creato per fusione e cristallizzazione, o per la via secca, o per sublimazione o per sedimento; mi sembra al contrario ch'esso debba la sua nascita ad un processo chimico di tutt'altra specie, il quale attualmente non si verifica più. La mia miglior concezione della cosa è quella della combustione rapida e simultanea di una miscela di metalloidi, unita all'affinità elettiva, immediatamente operante, dei prodotti di questa combustione. Si è mai tentato di mescolare insieme silicio, alluminio, ecc., nella proporzione in cui costituiscono i radicali delle terre dei tre elementi del granito, e farli in seguito bruciare rapidamente sotto l'acqua o nell'aria?

Fra gli esempi di *generatio æquivoca* visibili ad occhio nudo, il più comune è il pullulare di *funghi* dovunque marcisca un corpo vegetale morto, tronco, ramo o radice; e in nessun altro luogo che colà; e, di regola generale, non in modo isolato ma a mucchi; cosicchè, secondo ogni apparenza, non già un granello di semenza (spora) gettato qua o là dal cieco caso ha determinato il luogo, ma il corpo che colà marcisce ha offerto alla omnipresente volontà di vivere una materia appropriata di

cui questa s'impadronisce immediatamente. Se in seguito questi funghi si propagano per spore, ciò non parla contro la mia affermazione: perchè ciò si applica a tutti gli esseri animati che hanno seme, e tuttavia devono essere nati un giorno senza seme.

20.

Il confronto tra pesci d'acqua dolce di paesi molto lontani fra loro, attesta nel modo forse più chiaro la forza creatrice originaria della Natura, la quale si esercitò in modo analogo dovunque sono analoghi i luoghi e le circostanze. Una latitudine e una longitudine press'a poco simili, e corsi d'acqua d'una lunghezza e d'una profondità press'a poco eguali, daranno, anche a luoghi molto lontani fra loro, o specie di pesci assolutamente eguali, o almeno specie molto affini. Basta pensare alle trote nei torrenti di quasi tutte le montagne. Supporre che vi furono collocate di deliberato proposito, è nella maggior parte dei casi, cosa inammissibile. La loro diffusione per opera di uccelli che mangerebbero le uova delle trote ma non le digerirebbero, non potrebbe effettuarsi a grandissime distanze: perchè la digestione degli uc-

celli dura meno a lungo che i loro viaggi. Vorrei anche sapere se la non-digestione, cioè un nutrimento non appropriato, sia pure un fatto reale; poichè noi digeriamo benissimo il caviale ,mentre il gozzo e lo stomaco degli uccelli sono capaci di digerire anche i granelli duri.

Se poi si vuol ricondurre l'origine dei pesci di fiume all'ultima grande inondazione universale, si dimentica che questa consistette in acqua di mare e non in acqua di fiume.

21.

Noi non comprendiamo meglio la formazione di cristalli cubici dall'acqua salata che la formazione del pulcino dal liquido dell'uovo; e tra quest'ultima e la *generatio æquivoca*, De Lamarck non voleva vedere nessuna differenza essenziale. Tuttavia ne esiste una: poichè da ogni uovo esce solo *una* determinata specie, questa è *generatio univoca* (ἐξ ὁμωνύμον. Arist. metaph. Z. 25). A ciò si potrebbe obiettare che ogni infusione nettamente determinata, di solito genera essa pure soltanto una determinata specie di animaletti microscopici.

22.

Poichè esistono problemi eccessivamente ardui la cui soluzione è quasi disperata, dobbiamo trarre il miglior vantaggio possibile dai magri dati che possediamo, per giungere, combinandoli, a qualche risultato.

Nella « Cronaca delle epidemie » pubblicata da *Schnurrer* nel 1825 troviamo che, quando la peste nera ebbe spopolata nel secolo XIV tutta l'Europa, una grande parte dell'Asia e dell'Africa, seguì immediatamente una grande fecondità della razza umana, e divennero particolarmente frequenti i parti di gemelli. In conformità con questa constatazione, Casper ci apprende nel suo libro « sulla durata probabile della vita dell'uomo » (1835), basandosi su esperienze ripetute molte volte, che la mortalità e la longevità della determinata popolazione di un distretto vi marciano sempre di pari passo col numero delle nascite, cosicchè le nascite e i decessi aumentano e diminuiscono sempre e dappertutto nella medesima misura; l'autore mette questo fatto fuori di dubbio, valendosi di numerose prove tolte a prestito da molti paesi e dalle loro diverse circoscrizioni territo-

riali. Ma egli si confonde in questo, ch'egli confonde generalmente la causa con l'effetto, considerando l'aumento delle nascite come la causa dell'aumento dei decessi. Invece, secondo la mia convinzione e in accordo col fenomeno menzionato da Schnurrer, fenomeno che sembra non conosciuto, è, viceversa, l'aumento dei decessi quello che porta con sè l'aumento delle nascite, non per un'influenza fisica ma per un rapporto metafisico. Ho già spiegato questo nel secondo volume della mia opera principale, cap. 41, pag. 507. Così, all'ingrosso, il numero delle nascite dipende dal numero dei casi di morte.

Per conseguenza, in virtù di una legge naturale, la forza prolifica della razza umana, che è solo un aspetto particolare della forza genetica della Natura in generale, aumenterebbe in grazia di una causa che la combatte, ossia crescerebbe con la resistenza; si potrebbe dunque, *mutatis mutandis*, far rientrare questa legge nella legge di *Mariotte*, secondo la quale la compressione aumenta la resistenza all'infinito. Ammettiamo ora che questa causa ostile alla forza prolifica raggiunga un giorno, mediante devastazioni — epidemie, rivoluzioni della Natura, ecc. — una grandezza ed un'attività ancora senza esempio fino a quel giorno; in

tal caso, anche la forza prolifica dovrebbe più tardi elevarsi ad un'altezza totalmente inaudita. Se, finalmente, in quell'inasprimento della forza antagonistica andiamo fino al punto estremo, ossia fino alla completa estirpazione della razza umana, la forza prolifica così compressa acquisterà pure un vigore proporzionato alla compressione, ossia subirà una tensione che produrrà ciò che ora appare impossibile; cioè, poichè le sarà impedita la *generatio univoca*, cioè la procreazione del simile dal simile, si getterà sulla *generatio æquivoca*. Ma non si può immaginare questa nei gradini superiori del regno animale quale ce la rappresentiamo nei gradini più bassi. La forma del leone, del lupo, dell'elefante, della scimmia, o magari dell'uomo, non può assolutamente essere nata come quella degli infusorii, degli entozoarii e degli epizoarii, ed essersi sviluppata dal fango del mare fecondato dal sole e coagulantesi, o da un muco, o da una massa organica in decomposizione: non si può figurarsela se non come *generatio in utero heterogeneo*. Ciò significa che l'utero, o piuttosto l'uovo di una coppia animale particolarmente favorita, dopo che la forza vitale della sua specie, ostacolata in un modo qualsiasi, si è accumulata in lui ed ha raggiunte

proporzioni anormali, avrebbe prodotto un giorno eccezionalmente, all'ora voluta, trovandosi i pianeti nella situazione esatta ed incontrandosi favorevolmente tutte le influenze atmosferiche, telluriche e astrali, non più un essere eguale a lui, ma la forma a lui più affine, sebbene di un grado più elevata; cosicchè questa coppia, questa volta, avrebbe generato non un semplice individuo ma una specie.

Fatti di questo ordine non poterono naturalmente prodursi se non dopo che gli animali più bassi sono venuti alla luce, mediante la solita *generatio aequivoca*, dalla putrefazione organica o dal tessuto cellulare delle piante viventi, come primi messaggeri e forieri delle future generazioni animali. Un fatto di questo genere dovette verificarsi dopo ognuna di quelle grandi rivoluzioni del globo che, tre volte già almeno ,spensero completamente la vita sul pianeta, cosicchè essa dovette riaccendersi di nuovo, lasciando ogni volta apparire forme più perfette, ossia più vicine alla fauna attuale. Ma soltanto nella serie animale posteriore all'ultima grande catastrofe della superficie terrestre, questo fenomeno giunse fino alla produzione della razza umana, mentre la catastrofe precedente aveva già prodotta la scimmia. I batraci vivono

sotto i nostri occhi al modo dei pesci, prima di rivestire completamente la forma loro propria, e, secondo una constatazione oggi abbastanza generale, ciascun feto attraversa egualmente e successivamente le forme delle classi inferiori alla sua specie, finchè giunge alla sua. Ora, perchè dunque ogni nuova specie superiore non risulterebbe dal fatto che questo perfezionamento della forma del feto ha un giorno superata ancora di un grado la forma della madre che lo portava? È questo il solo modo razionale, cioè razionalmente immaginabile, della nascita della specie.

Dobbiamo tuttavia rappresentarci quel perfezionamento non in una linea unica, ma in molte linee ascendenti. Così, per esempio, un uovo di pesce ha prodotto una volta un ofidio, un'altra volta un saurio, l'uovo d'un altro pesce un batrace, poi un celonio, quello d'un terzo pesce un cetaceo, forse un delfino; più tardi un cetaceo ha generato una foca, e la foca una morsa; e forse dall'uovo dell'anitra è uscito l'ornitorinco, e dall'uovo d'uno struzzo un qualsiasi grande mammifero. Del resto, questo fatto si deve essere verificato in molte regioni del globo simultaneamente ed in reciproca indipendenza; ma dappertutto per gradi immediata-

mente netti e precisi, ciascuno dei quali ha data una *specie* fissa e durevole; e non per transizioni successive e sbiadite; in altre parole, non per analogia con un suono ascendente a poco a poco dall'ottava inferiore alla più alta, e per conseguenza, per analogia, con un suono che è un urlo, ma secondo una scala ascendente in misure determinate. Non vogliamo nasconderci che secondo questa ipotesi dovremmo immaginarci gli uomini come nati in Asia dal Pongo (il cui rampollo si chiama orang-outang) e in Africa dallo scimpanzè, benchè siano nati non come scimmie ma subito come uomini. È notevole il fatto che questa origine è già insegnata da un mito buddistico, il quale si può trovare nelle « Ricerche sui Mongoli e sui Tibetani » di I. I. Schmidt, pag. 210-214, come pure nei « Frammenti buddistici » di Klaproth, nel « Nouveau journal asiatique », 1831, marzo, e così pure nella « Gerarchia dei Lama » di Köppen, p. 45.

L'idea qui formulata di una *generatio aequivoca in utero heterogeneo* fu dapprima esposta dall'autore anonimo delle « Vestigia della storia naturale della creazione » (6ª ed., 1847), sebbene senza chiarezza o decisione; difatti, egli frammischiò a quest'idea ipotesi insoste-

nibili e grandi errori, derivanti dal fatto che per lui, che è inglese, ogni ipotesi superante la pura fisica, ossia ogni ipotesi metafisica, urta tosto contro il teismo ebraico; e per evitare questo teismo egli estende indebitamente il dominio della fisica. Così un inglese, nel suo grossolano disprezzo di ogni filosofia speculativa, o metafisica, è incapace di concepire intellettualmente la Natura; quindi non conosce via di mezzo fra il concepire l'azione della Natura come una necessità severa o magari meccanica seguente il proprio corso e il concepirla come la costruzione, ben ragionata in precedenza, del Dio degli ebrei, che egli chiama suo « maker » (fattore). I preti, i preti inglesi, sono responsabili di ciò, questi scaltrissimi fra tutti gli oscurantisti. Essi hanno accomodati i cervelli in modo che perfino i più colti e i più illuminati fra questi racchiudono, come fondamentale sistema d'idee, una mescolanza del più crasso materialismo e della più infantile superstizione giudaica; quello e questa, agitati insieme come l'olio e l'aceto dentro quei cervelli, possono vedere come si sopportino a vicenda, e come, in conseguenza dell'educazione di Oxford, mylords e gentlemen appartengano in realtà alla plebe. Ma le cose non andranno meglio finchè i

buoi ortodossi di Oxford perfezioneranno l'educazione delle classi colte. Perfino nell'anno 1859, vediamo il francese americanizzato Agassiz attenersi a quel punto di vista, nei suoi « Saggi di classificazione ». Anch'egli si trova di fronte alla medesima alternativa: o il mondo *organico* è opera del puro caso, che l'avrebbe messo insieme arbitrariamente come un gioco naturale di forze fisiche o chimiche; o esso è l'opera d'arte, abilmente creata al lume della conoscenza (di questa *functio animalis*) in seguito alla riflessione ed al calcolo.

Questo dilemma è falso in entrambi i suoi termini, si fonda sopra un ingenuo realismo che, ottant'anni dopo la comparsa di Kant, è semplicemente vergognoso. Quindi Agassiz filosofeggia sull'origine degli esseri organici come un ciabattino americano. Poichè questi signori non hanno nulla appreso e non vogliono nulla apprendere di più che la loro scienza naturale, non devono fare nei loro scritti un passo più in là di questa; si attengano strettissimamente al loro empirismo, onde evitare di prostituirsi, come il signor Agassiz, e di rendersi oggetto di scherno parlando dell'origine della Natura come ne parlano le vecchie donne.

Un'altra conseguenza della legge stabilita da Schnurrer e Casper sarebbe la seguente. È chiaro che nella misura in cui giungeremo, mediante l'impiego più saggio ed attento di tutte le forze naturali e delle risorse di ciascuna regione, ad attenuare la miseria delle classi più umili, aumenterà il numero di questi proletarii (ai quali si conviene tanto bene il loro nome), e ciò ricondurrà sempre la miseria. Poichè l'istinto sessuale lavora sempre a favore della fame; come la fame, quando è soddisfatta, favorisce l'istinto sessuale. Ma la legge sopra citata ci garantirebbe che la cosa non può essere spinta fino alla produzione di un vero eccesso di popolazione del globo terrestre, male di cui la immaginazione più vivace può a mala pena figurarsi la mostruosa gravità. Conformemente alla legge di cui si tratta, dopo che la terra avrà visti nascere tanti esseri umani quanti è esattamente in grado di nutrire, la fecondità della specie decrescerà fino al punto in cui sarà appena in grado di sostituire i decessi; dopo di che, ciascun accidentale aumento dei decessi ricondurrà la popolazione al disotto del limite massimo.

23.

In parti differenti della terra, in circostanze eguali o analoghe, climatiche topografiche ed atmosferiche, nacquero specie di piante e di animali eguali o analoghe. Perciò alcune specie sono molto simili fra loro, senza tuttavia essere identiche (è questa l'idea propriamente detta del *genus*) e molte specie si suddividono in razze e varietà che non possono essere uscite le une dalle altre, sebbene la specie resti la medesima. Perchè l'unità della specie non implica affatto l'unità dell'origine e la derivazione da una coppia unica. Questa è una supposizione assurda. Chi crederà che tutte le quercie discendono da una prima quercia unica, tutti i topi da una prima coppia di topi, tutti i lupi da un primo lupo? La Natura rinnova semplicemente, in circostanze simiglianti, ma in luoghi differenti, il medesimo processo, ed è troppo previdente per lasciar diventare precaria l'esistenza di una specie, sopratutto di quelle superiori, giocandole sopra un'unica carta ed esponendo così a mille accidentalità la sua opera, tanto faticosamente condotta a termine. All'opposto, la Natura sa quello che vuole, lo vuole

energicamente, e si mette all'opera in conformità con questa sua volontà. Ma l'occasione non è mai assolutamente unica e sola.

Ora, altrettanto poco l'elefante africano non mai addomesticato, le cui orecchie, larghissime e molto lunghe, coprono il collo, e la cui femmina ha egualmente lunghi denti di difesa, può discendere dall'elefante asiatico così docile e intelligente, la cui femmina non ha denti e le cui orecchie sono infinitamente meno grandi. E altrettanto poco l'alligatore americano può discendere dal coccodrillo del Nilo, posto che differiscono tra loro per i denti e per il numero delle macchie che portano sul collo; e altrettanto poco il negro può discendere dalla razza caucasica.

Tuttavia, è molto verosimile che la razza umana abbia avuto origine in tre soli luoghi. Possediamo difatti tre soli tipi nettamente differenziati, indicanti razze originali: il tipo caucaso, il mongolico e l'etiopico. E questa origine potè verificarsi soltanto nel vecchio mondo. Perchè in Australia la Natura non è giunta a produrre nemmeno la scimmia, in America ha prodotto i cercopitechi dalla lunga coda, ma non le razze di scimmie dalla coda corta nè, a più forte ragione, le razze superiori senza coda,

che occupano il primo rango dopo l'uomo. *Natura non facit saltus.* Inoltre, la nascita dell'uomo potè solo aver luogo fra i tropici, perchè nelle altre zone egli sarebbe perito il primo inverno. Perchè egli, sebbene non senza cure materne, tuttavia era cresciuto senza che nessuno lo istruisse e non aveva ereditate le conoscenze di nessun antenato. Quindi, il neonato della Natura dovette dapprima riposare sul generoso seno di questa, prima ch'essa potesse lanciarlo nell'aspro mondo. Nelle zone calde, l'uomo è nero o almeno di un bruno scuro. È dunque quello, senza distinzione di razze, il vero colore naturale e proprio della specie umana, e non vi fu mai una razza naturalmente bianca. Il parlare di una tale razza, il dividere puerilmente gli uomini in razza bianca, gialla e nera, come fanno ancora tutti i libri, è un attestare una grande meschinità di spirito e una mancanza di riflessione. Già nella mia opera principale, Vol. II, cap. 44, io ho rapidamente studiato questo soggetto ed enunciata l'opinione che giammai un uomo bianco è uscito in origine dal seno delllla Natura. Soltanto fra i tropici l'uomo è in casa sua, e colà egli è dappertutto nero o di un bruno scuro; solo in America vi sono eccezioni a questa regola, perchè questa

parte del mondo fu in maggior parte popolata da nazioni che avevano già perduto il colore, principalmente da cinesi. Però i selvaggi delle foreste brasiliane sono di un bruno scuro [1].

Solo quando l'uomo si è da lungo tempo trapiantato fuori dalla patria naturale a lui solo e situata fra i tropici, solo quando, in conseguenza dell'aumento degli uomini, la loro razza si è propagata fino alle zone più fredde, la pelle dell'uomo diventò chiara e finalmente bianca.

Dunque, solo l'influenza climatica delle zone temperate e fredde diede a poco a poco all'uomo il colore bianco. Con quanta lentezza ciò sia avvenuto, vediamo in grazia degli zingari, tribù indiana che dal principio del secolo XV conduce in Europa una vita nomade, e il cui colore tiene press'a poco il mezzo fra quello degli indiani e il nostro. Lo stesso avviene delle famiglie negre schiave, che da trecento anni si propagano nell'America del nord e la cui pelle è diventata solo di poco più

---

[1] I selvaggi non sono uomini primitivi, come i cani selvaggi dell'America del sud non sono cani primitivi. Questi sono cani diventati selvaggi, e quelli sono uomini ridotti allo stato selvaggio, discendenti da esseri umani colà smarriti o espulsi da una tribù incivilita, la cui civiltà non seppero conservare fra loro.

chiara; è vero però che ciò deriva dal fatto che di quando in quando quei negri si mescolano a nuovi venuti del color dell'ebano, mentre questo rinnovamento non è concesso agli zingari. La causa fisica immediata di questo scoloramento dell'uomo bandito dalla sua patria naturale io l'attribuisco al fatto che, nel clima caldo, la luce e il calore producono sulla *rete di Malpighi* una lenta ma costante disossidazione dell'acido carbonico che, presso di noi, svanisce attraverso i pori senza decomporsi; lascia quindi abbastanza carbonio quanto occorre a tingere la pelle, l'odore specifico dei negri è probabilmente in rapporto con questo fatto. Se, tra le popolazioni bianche, le classi inferiori, soggette ad un faticoso lavoro, hanno di solito la tinta più scura che le classi più elevate, ciò deriva dal fatto ch'esse sudano di più, e questo fenomeno agisce, in grado molto più debole, in modo analogo a quello del clima caldo. Quindi l'Adamo della nostra razza deve essere immaginato nero, ed è ridicolo vederle i pittori raffigurare bianco questo primo uomo, quando il bianco è prodotto dalla perdita del colore. Poichè Iahvè ha creato l'uomo a sua immagine, gli artisti devono rappresentare anche Iahvè come nero; ma possono lasciargli la tradizionale

barba bianca, poichè la barba rara non dipende dal color nero ma è propria soltanto della razza etiopica. Anche le più antiche immagini della Madonna, quali si incontrano in Oriente ed anche in alcune vecchie chiese italiane, insieme col bambino Gesù, hanno il viso di color nero. Effettivamente, tutto il popolo eletto da Dio fu nero o di color bruno scuro, e ancor oggi ha colore più scuro di noi, che discendiamo da popoli pagani immigrati anteriormente in Europa. Ma la Siria attuale fu popolata da meticci originarii in parte dell'Asia del nord, (come per esempio i Turcomanni). Egualmente, il *Budda* e perfino *Confucio* sono talvolta raffigurati neri (S. *Davis*, the Chinese, Vol. 2, p. 66). Che il color bianco del viso indichi una degenerazione e non sia naturale, è provato dal disgusto e dalla repulsione che al primo vederlo provano certi popoli dell'interno dell'Africa; esso appare loro un morboso deperimento. Certe giovani negre africane, che avevano accolto amichevolmente un viaggiatore, gli offrirono latte cantando: « povero straniero, quanto ci dispiace che tu sia così bianco! ». Una nota al « Don Juan » di Byron (canto XII, stanza 70), riferisce questo: « Major Denham says, that when he first saw European women after

his travels in Afrika, they appeared to him to have unnatural sickly countenances » (Il maggiore Denham dice che, quando, dopo i suoi viaggi in Africa, rivide per la prima volta donne europee, gli sembrò che queste avessero facce innaturali e malaticce ».

Frattanto, gli etnografi, seguendo il contegno del loro predecessore *Buffon*, (S. *Flourens*, Buffon. Histoire de ses travaux et de ses idées, Paris, 1844, pag. 160 e segg.), continuano a parlare tranquillamente di razze bianca, gialla, rossa e nera, prendendo anzitutto il colore per base delle loro suddivisioni, mentre in realtà il colore non ha nulla di essenziale, e la sua differenza non ha altra origine che la lontananza più o meno grande, ed anche più o meno recente, di un popolo dalla zona torrida, la sola dove la razza umana sia effettivamente indigena; mentre, fuori dalla zona torrida, la razza umana può sussistere solo in grazia di cure artificiali, passando l'inverno in serra calda come le piante esotiche: ciò che apporta a poco a poco la sua degenerazione, che comincia con la perdita del colore. Se, dopo lo scoloramento, il colore della razza mongolica appare un po' più giallo di quello della razza caucasica, ciò può risultare da una differenza di razza. Quanto al

fatto che la civiltà per eccellenza s'incontra esclusivamente presso le nazioni bianche — eccettuati gli antichi indiani e gli egiziani — e che persino presso certi popoli di colore scuro la casta dirigente, il ceppo originario, è di colore più chiaro che il resto del popolo, e quindi è evidentemente una casta immigrata nel paese, — per esempio, ciò avviene dei brahmani, degli Incas, dei capi delle isole dell'oceano Pacifico, — questo fatto si basa sulla circostanza che la necessità è la madre delle arti. Le razze che di buon'ora migrarono verso il nord e vi si colorarono in bianco, lottando contro le molteplici necessità imposte dal clima, dovettero sviluppare tutte le loro energie intellettuali, inventare e poi perfezionare tutte le arti, onde compensare le deficienze della Natura. Di qui è derivata la loro alta civiltà.

Come il colore scuro della pelle, così il nutrimento vegetale è naturale all'uomo; ma a questo come a quello egli resta fedele soltanto nei climi caldi. Quando l'uomo si propagò nelle zone più fredde, dovette reagire, con un nutrimento animale, al clima per lui anormale. Nel nord propriamente detto non si può esistere senza mangiare carne. Mi si è affermato che già a Copenaghen una condanna a sei settimane

di carcere, col regime di pane ed acqua, se questo regime è severamente applicato, è considerata come un pericolo di morte. L'uomo è dunque diventato ad un tempo bianco e carnivoro. Ma appunto in grazia di ciò, nonchè dei suoi abiti più spessi, egli ha ricevuto un certo carattere impuro e ripugnante che non hanno gli altri animali, almeno allo stato di Natura, contro il quale egli deve lottare con speciali e continue cure di pulizia, per non essere nauseante: cosa permessa soltanto alla classe agiata, vivente comodamente, che perciò in italiano è molto appropriatamente chiamata « gente pulita ».

Un'altra conseguenza del vestire più pesantemente è questa, che, mentre tutti gli animali, presentandosi nella loro forma, nel loro colore e abbigliamento naturale, offrono un aspetto piacevolmente estetico, l'uomo nel suo abbigliamento vario, sovente sorprendente e avventurato, quando non è miserabile e cencioso, cammina fra gli animali come una caricatura, come una forma che non conviene all'insieme, che non ne fa parte; poichè non è, come tutte le altre forme, opera della Natura, ma opera di un sarto, e così interrompe insolentemente l'armo-

nico complesso del mondo [1]. Il nobile modo di vedere e il gusto degli antichi cercavano di attenuare questo male rendendo l'abito quanto più leggero è possibile, e foggiandolo in modo che esso non aderisse strettamente al corpo e non formasse una cosa sola con questo, ma, posandosi come cosa estranea sul corpo, ne restasse distinto, e lasciasse riconoscere con la maggior chiarezza tutte le parti della figura umana. La concezione opposta ha reso barbaro e ripugnante l'abbigliamento del Medio Evo e dei tempi moderni. Ma la cosa più intollerabile è l'abbigliamento attuale delle donne, delle cosidette « dame », che, imitando la mancanza di gusto delle loro bisnonne, sfigura a piacimento la forma umana, e, accresciuto dai cerchi della crinolina, che rende la donna tanto larga quanto è alta, lascia sospettare un accumulamento di evaporazioni impure, per le quali la donna diventa non solo brutta e repellente, ma anche ripugnante.

---

(1) Una differenza fisica, non ancora bene osservata, fra l'uomo e l'animale è questa, che il bianco della sclerotica rimane costantemente visibile. Il capitano Mathew dice che nei Boschimani, oggi mostrati al pubblico in Londra, ciò non avviene: i loro occhi sono rotondi e non lasciano vedere il bianco. In *Goethe*, viceversa, il bianco si poteva per lo più vedere anche sull'iride.

24.

La *vita* può essere definita lo stato di un corpo che, attraverso il costante mutamento della materia, conserva sempre la forma sua essenziale (sostanziale). — Se mi si obbietta che anche un vortice d'acqua o una cascata d'acqua conserva la sua forma attraverso il costante mutamento della materia, rispondo che la forma di questi, non essendo essenziale ma obbedendo alle leggi generali della Natura, è completamente accidentale, poichè dipende da circostanze esterne la cui modificazione può anche addurre la modificazione della forma, senza però toccare l'essenziale.

25

La polemica, oggi diventata di moda, contro l'ammissione di una forza vitale, merita, nonostante le sue arie distinte, meno di essere chiamata falsa che di essere chiamata stupida. Difatti, negare la forza vitale è negare la propria esistenza, e questo è l'ultimo grado dell'assurdità. Questa audace assurdità, uscita da medici e da farmacisti, contiene anche la più miserabile

ingratitudine; poichè è la forza vitale quella che vince le malattie e apporta le guarigioni, in grazia delle quali quei signori intascano denaro. Se una forza particolare, per la quale il procedere *in conformità di uno scopo* è tanto essenziale quanto è essenziale alla pesantezza l'avvicinare fra loro i corpi, non muove, non guida, non governa il complicato meccanismo dell'organismo, e non appare in esso come la forza di pesantezza appare nei fenomeni della caduta e della gravitazione, come la forza elettrica appare in tutti i fenomeni prodotti dalla macchina di sfregamento o dalla pila di Volta, ebbene, in tal caso la vita è una falsa apparenza, una illusione, e ciascun essere è in realtà un semplice automa, il giocattolo di forze meccaniche, fisiche e chimiche, riunite, per produrre questo fenomeno, sia dal caso, sia dalla fantasia di un artista che volle così. Senza dubbio, forze chimiche e fisiche agiscono nell'organismo animale; ma ciò che le mantiene unite e le governa in modo da produrre un organismo conforme allo scopo è la forza vitale. Essa quindi dirige queste forze e modifica la loro azione, la quale perciò è qui soltanto subordinata. Credere, al contrario, che queste forze da sole sarebbero in grado di produrre un or-

ganismo, non è solo falso, come ho detto, ma stupido. — Questa forza vitale in sè è la volontà.

Si è voluto trovare questa differenza fondamentale tra la forza vitale e tutte le altre forze naturali: che quella non riprende possesso del corpo che ha una volta abbandonato. Le forze della natura inorganica non abbandonano se non per eccezione il corpo di cui sono padrone: così, per esempio, l'acciaio può perdere, in causa della incandescenza, il suo magnetismo, e ricuperarlo mediante una nuova magnetizzazione. Si può affermare ancor più nettamente che l'elettricità riceve e perde; sebbene si debba ammettere che il corpo non la riceve dall'esterno, ma riceve solo l'eccitamento in conseguenza del quale la forza elettrica già esistente in esso si scompone in positiva e negativa. Invece, la pesantezza non abbandona mai un corpo, e lo stesso avviene della sua qualità chimica. Quest'ultima, mediante l'associazione con altri corpi, diventa semplicemente latente, e riappare intatta dopo che i due corpi furono di nuovo dissociati. Per esempio, lo zolfo diventa acido solforico, questo diventa gesso; ma la successiva dissociazione di quei due dà di nuovo lo zolfo. All'opposto, la forza vitale che ha abbandonato un corpo non può mai

riprenderne possesso. La causa è questa, che la forza vitale non aderisce, come le forze della natura inorganica, semplicemente alla materia, ma sopratutto alla forma. La sua attività consiste precisamente nel produrre e conservare questa forma, ossia nel produrla continuamente; quindi, quando abbandona un corpo, la forma di questo si decompone, almeno nelle sue parti più delicate. Ma la produzione della forma ha un suo cammino regolare e conforme ad un piano nella determinata successione della cosa da prodursi, cioè ha un cominciamento, un mezzo ed un progresso. Quindi la forza vitale deve, dovunque si presenta di nuovo, deve ricominciare dal principio il suo ordito, cominciare molto propriamente *ab ovo*; e perciò non può riprendere l'opera lasciata ferma e che ha già cominciato a guastarsi, non può andare e venire come il magnetismo. Su questo fatto si fonda la differenza, di cui parliamo, tra la forza vitale e le altre forze della Natura.

La forza vitale è completamente identica alla volontà, tanto che ciò che si manifesta nella coscienza come volontà è, nella cosciente vita organica della forza vitale, quel *primum mobile* che fu appunto e giustamente definito come forza vitale. Solo per analogia con questa noi

concludiamo che le altre forze naturali sono pur esse, in fondo, identiche alla volontà, con questa restrizione, che nelle altre forze ci troviamo ad un grado inferiore di oggettivazione. Quindi, cercar di spiegare la natura organica con la *natura inorganica*, e quindi spiegare così la vita, la conoscenza e infine la *volontà*, è voler dedurre la cosa in sè dalla *apparenza*, la quale è un semplice fenomeno del cervello; è un voler spiegare il corpo con la sua ombra.

La forza vitale è solo *una* forza che — in qualità di forza originaria, di metafisica, di cosa in sè, di volontà, — è instancabile e non ha bisogno di riposo. Tuttavia le sue forme di manifestazione, irritabilità, sensibilità e riproduttività, si stancano e hanno bisogno di riposo; la sola ragione di ciò è questa, che esse producono, sostengono e governano anzitutto l'organismo, domando i fenomeni inferiori della volontà, i quali hanno un diritto anteriore sulla medesima materia. Nel modo più diretto ciò è visibile in grazia dell'*irritabilità*, che deve lottare costantemente con la pesantezza; quindi essa è quella che si stanca più presto; ma, in questo stato, un qualsiasi punto d'appoggio, il puntellarsi, il sedere, serve per riposare. Precisamente per ciò queste posizioni, nella ten-

sione più forte della *sensibilità*, sono favorevoli al pensare; perchè allora la forza vitale può dedicarsi interamente a *questa* funzione. Ciò avviene sopratutto quando essa non è particolarmente preoccupata dalla terza sua manifestazione, dalla riproduzione, come si verifica durante la digestione. Ma ogni mente illuminata avrà certo osservato che il camminare all'aperto è straordinariamente favorevole allo sbocciare dei pensieri personali. Attribuisco questo all'atto della respirazione accelerato dal movimento che, da un lato, attira e fortifica la circolazione del sangue, e dall'altro ossida meglio il sangue stesso. In primo luogo, il doppio movimento del cervello — quello che segue ogni espirazione e quello che segue ogni battito del polso — diventa più rapido e più energico, e così pure il suo *turgor vitalis*; in secondo luogo, un sangue arterioso più completamente ossidato e decarbonizzato, e quindi più vitale, dalle ramificazioni che partono dalla carotide penetra in tutta la sostanza del cervello, del quale aumenta la vitalità interna. Ma lo stimolo dell'attività pensante, provocato da tutto ciò, dura solo fin quando il camminare non stanca. Quando si produce la minima stanchezza, la tensione, ora forzata, dell'irritabilità, influenza la

forza vitale; l'attività della sensibilità cessa, e, nel caso di una grande fatica, cade fino all'istupidimento.

La *sensibilità* prende riposo soltanto nel sonno, dunque essa sopporta un'attività più lunga. Mentre, di notte, anche l'irritabilità si riposa contemporaneamente alla sensibilità, la forza vitale che non può agire completamente, interamente e quindi con totale potenza se non in *una* delle tre forme, prende provvisoriamente l'aspetto di *forza di riproduzione*. Per questo anche la formazione e la nutrizione delle parti, specialmente la nutrizione del cervello, ma anche ogni sviluppo, ogni compensazione, ogni guarigione, insomma la *vis naturae medicatrix* in tutte le sue forme, e particolarmente nelle crisi morbose benefiche, si compie principalmente nel sonno. Quindi una condizione fondamentale di salute normale, e perciò di vita lunga, è quella di godere costantemente di un sonno durevole e ininterrotto. Tuttavia non è bene prolungarlo quanto si può, perchè esso perde in intensità, ossia in profondità, ciò che guadagna in estensione; il sonno profondo è precisamente quello in cui i processi vitali organici più sopra enunciati si compiono nel modo più perfetto. Questo si può ricavare dal fatto

che, se, una notte, il sonno fu disturbato e abbreviato, e poi la notte seguente è tanto più profondo, come avviene sempre, al risveglio ci si sente straordinariamente forti e freschi. Questa profondità, tanto benefica, del sonno, non può affatto essere compensata dalla sua durata; al contrario, la si ottiene solo limitando la durata. Questa è la base dell'osservazione che induce le persone di età avanzata ad alzarsi di buon'ora; e della sentenza di Omero: ἀνίη καὶ πολὺς ὕπνος (Od. XV, 394) (1). Per questa ragione, quando ci si sveglia da sè di buon mattino, non si deve sforzarsi di riaddormentarsi, ma si deve dire con Goethe: « Il sonno è una buccia, gettala via », ed alzarsi.

Quest'azione benefica del sonno profondo raggiunge il vertice nel sonno magnetico, il più profondo di tutti, che perciò appare come il rimedio di molte malattie. Come tutte le funzioni della vita organica, così anche la digestione si compie più facilmente e più presto nel sonno, in conseguenza dell'arresto dell'attività cerebrale. Per questo motivo un breve sonno di dieci o quindici minuti, una mezz'ora dopo il pasto,

---

(1) Confronta il «Mondo come volontà e rappresentazione», Vol, II., p. 374, 3ª edizione.

opera beneficamente, ed è favorito dal caffè, che accelera la digestione. All'opposto, un sonno prolungato è nocivo e può anche diventare pericoloso; il qual fatto io mi spiego con le ragioni seguenti, che da un lato il respiro, nel sonno, è notevolmente più lento e più debole, e dall'altro, quando la digestione attivata dal sonno è giunta alla chilificazione, il chilo affluisce nel sangue e lo ipercarbonizza, onde il sangue ha più del solito bisogno di decarbonizzarsi mediante la respirazione; ma questa è rallentata dal sonno e, in pari tempo, sono rallentate l'ossidazione e la circolazione. Ciò possiamo constatare coi nostri occhi nei soggetti biondi dalla pelle bianca e delicata, i quali hanno fatto un lungo sonno dopo il pasto: il loro viso prende, come pure la loro sclerotica, un colorito carbruno scuro che è sintomo dell'eccesso di carbonizzazione. (Che almeno in Inghilterra non si conosca questa teoria degli svantaggi del sonno pomeridiano, risulta dal libro di *Mago*, « Philosophy of Living », pag. 168).

Per lo stesso motivo, le persone di temperamento sanguigno, obese, si espongono, dormendo a lungo nel pomeriggio, all'apoplessia. Si sostiene anche che questo sonno prolungato può addurre, come il pasto abbondante della

sera, la tisi, che si potrebbe facilmente spiegare partendo dal medesimo principio. Ciò fa anche comprendere per qual ragione possa diventare presto nociva l'abitudine di mangiare una sola volta al giorno e molto; con la quale si impone non solo allo stomaco ma anche ai polmoni troppo lavoro in una volta, dopo un tale aumento di chilificazione. Quanto alla diminuzione del respiro nel sonno, ciò si può spiegare col fatto che il respiro è una funzione combinata, la quale in parte procede dai nervi del midollo spinale ed è quindi un movimento riflesso che, come tale, persiste nel sonno, e in parte procede anche dai nervi cerebrali ed è quindi favorita dalla volontà, il cui arresto nel sonno rallenta il respiro ed è in pari tempo causa del russare; come si può più dettagliatamente vedere in *Marshal Hall*, « Diseases of the nervous system », § 290-311; con quest'opera si può paragonare *Flourens*, « Du système nerveux », 2ª ediz. cap. 11. — Questa partecipazione dei nervi cerebrali al respiro spiega pure come, quando il cervello concentra la sua attività per una meditazione o per una difficile lettura, il respiro diventi più leggero e più lento, come ha osservato *Nasse*. Le sovraeccitazioni dell'irritabilità, al contrario, le vigorose pas-

sioni come la gioia, la collera, ecc., accelerano, contemporaneamente alla circolazione del sangue, anche il respiro; quindi la collera non è forzatamente dannosa, anzi, quando può darsi libero corso, esercita un'azione benefica su molte nature che, per questa stessa ragione, la cercano per istinto; tanto più ch eessa, inoltre, favorisce il versamento della bile.

Un'altra prova del reciproco bilanciarsi delle tre forze fisiologiche fondamentali qui considerate è apportata dal fatto non dubbio che i negri hanno maggior forza fisica degli uomini delle altre razze, e che quindi suppliscono in irritabilità ciò che loro manca in sensibilità; è vero che così sono più vicini agli animali, i quali tutti posseggono, in proporzione della loro grandezza, maggior forza muscolare che l'uomo.

Per ciò che riguarda il rapporto differente delle tre forze fondamentali negli individui, rimando alla mia « Volontà nella Natura », alla fine della rubrica « Fisiologia ».

26.

Si potrebbe considerare l'organismo animale vivente come una macchina senza *primum mobile*, come una serie di movimenti senza

punto di partenza, come una catena di effetti e di cause di cui nessuna sarebbe la prima, se la vita seguisse il suo cammino senza congiungersi al mondo esterno. Ma questo punto di congiungimento è il processo respiratorio; esso è il primo ed il più essenziale anello di congiunzione col mondo esterno, e dà il primo impulso. Dobbiamo dunque considerare come emanante da esso il movimento della vita, e vedere in esso il primo anello della catena causale. Quindi, come primo impulso, cioè come causa iniziale esterna della vita, appare un po' d'aria che, penetrando e ossidando, inizia altri processi, e così ha per risultato la vita. In seguito, ciò che questa causa esterna riceve dall'interno essa lo manifesta come un violento desiderio, come un irresistibile impulso a respirare, cioè in forma diretta di volontà.

La seconda causa esterna della vita è il nutrimento. Anch'esso all'inizio agisce dall'esterno come motivo, ma non in modo così urgente come l'aria e senza permettere proroghe come fa l'aria; nello stomaco anzitutto comincia la sua attività fisiologica causale. — *Liebig* ha calcolato il bilancio della Natura organico, e stabilito il conto delle sue entrate e delle sue spese.

27.

È tuttavia un bel cammino quello che la filosofia e la fisiologia hanno fatto in duecento anni, innalzandosi dalla *glandula pinealis* di Cartesio e dagli *spiritus animales* che la muovono o sono mossi da essa fino ai nervi motori e sensibili del midollo spinale, di Carlo Bell, e ai movimenti riflessi di Marshall Hall. La bella scoperta di quest'ultimo, esposta nel suo eccellente libro « On the Diseases of the Nervous System », è una teoria delle azioni involontarie, ossia di quelle che non hanno la loro fonte nell'intelletto, sebbene debbono emanare dalla volontà. Nel secondo volume della mia opera principale, cap. 20, io ho spiegato che questa teoria proietta luce sulla mia metafisica, aiutando a chiarire la differenza tra volontà e arbitrio. — Qui ancora alcune osservazioni, a cui dà occasione la teoria di *Hall*.

Se l'entrare in un bagno freddo accelera assai, momentaneamente, il respiro, (e quando il bagno è molto freddo, questo effetto dura ancora alcuni momenti dopo che se ne è usciti), questo si spiega, secondo Marshal Hall (§ 202 del libro citato) con un movimento riflesso che

il freddo provoca, agendo bruscamente sul midollo spinale. A questa *causa efficiens* io aggiungerei questa ragione finale, che la Natura vuol riparare il più presto possibile la perdita importante ed improvvisa di calore: e ciò si produce precisamente con l'aumento del respiro, fonte interna del calore. Il risultato secondario, cioè l'aumento del sangue arterioso e la diminuzione del sangue venoso, può, accanto all'azione diretta sui nervi, avere gran parte nella disposizione di spirito incomparabilmente gaia e chiara, e puramente contemplativa, che di solito segue direttamente un bagno freddo, tanto più vivacemente quanto più il bagno fu freddo.

Lo *sbadiglio* fa parte dei movimenti riflessi. Suppongo che la sua causa remota sia una momentanea depressione del cervello, provocata dalla noia, dalla pigrizia dello spirito o dalla sonnolenza; allora il cervello cede il passo al midollo spinale, che, coi suoi proprii mezzi, provoca questo strano crampo. Al contrario, lo stiramento di membra che accompagna spesso lo sbadiglio e che, sebbene si verifichi involontariamente, resta però soggetto alla volontà, non può essere collocato tra i movimenti riflessi. Io credo che, come lo sbadiglio risulta in ultima istanza da un « deficit » in sensibilità, così lo

stiramento provenga da un momentaneo accesso di irritabilità, del quale si cerca di sbarazzarsi. Perciò esso si verifica nei periodi di forza, non in quelli di debolezza. Un dato degno di considerazione nell'indagine della natura dell'attività nervosa è quello dell'intorpidimento delle membra compresse, con questa notevole circostanza che esso non ha mai luogo nel sonno (del cervello).

Io mi spiego nel modo seguente il fatto che lo stimolo di *orinare*, quando gli si resiste, scompare completamente, più tardi ricompare, e il medesimo fatto si riproduce. L'otturazione dello *sphincter vesicae* è un movimento riflesso che, come tale, dipende dai nervi del midollo speciale, e quindi si effettua senza coscienza nè volontà. Ora, quando questi nervi si affaticano, sotto l'aumentata pressione della vescica piena, essi si rallentano, ma altri nervi, appartenenti al sistema cerebrale, riprendono tosto la funzione di quelli. La cosa si produce con una volontà cosciente e con una sensazione penosa che persistono fin quando i primi nervi si siano riposati e ritornino alla loro funzione; e così può ripetersi molte volte.

Quanto al fatto che, durante questa sostituzione dei nervi cerebrali ai nervi del midollo

spinale, e quindi di funzioni coscienti a funzioni incoscienti, noi cerchiamo di procurarci qualche sollievo con rapidi movimenti delle gambe e delle braccia, io lo spiego con la circostanza che, mentre la forza nervosa è così diretta verso i nervi attivi eccitanti l'irritabilità, i nervi sensibili che in qualità di messaggeri del cervello eccitano questa penosa sensazione perdono alquanto in sensibilità.

Io mi sorprendo del fatto che Marshal Hall non annoveri tra i movimenti riflessi anche il riso e il pianto. Essi ne fanno incontestabilmente parte, in qualità di movimenti del tutto involontarii. Noi non li possiamo di proposito eliminare più di quanto possiamo eliminare lo sbadiglio e lo sternuto; come di questi, noi possiamo soltanto dare una cattiva imitazione, tosto riconosciuta per tale: tutti e quattro sono egualmente difficili da sopprimere. Il riso e il pianto si producono per semplice *stimulus mentalis*, cosa che hanno comune con la erezione, che viene annoverata fra i movimenti riflessi; inoltre, il riso può essere provocato in modo puramente fisico, mediante il solletico. L'ordinario, cioè mentale, eccitamento del riso si spiega col fatto che la funzione mentale in grazia della quale noi riconosciamo bruscamente l'incon-

gruenza d'una rappresentazione percepita e di una rappresentazione astratta, d'altronde appropriata a quella, esercita un'azione particolare sulla *medulla oblougata*, o su altra parte appartenente al sistema motore-eccitatorio, donde parte poi lo strano movimento riflesso, che scuote ad un tempo molte parti. Il *par quintum* e il *nervus vagus* sembrano avere in ciò la maggior parte.

Nella mia opera principale (vol. 1, pag. 60), io ho detto: « Gli organi genitali sono, molto più di qualsiasi altro membro esterno del corpo, sottomessi unicamente alla volontà, e per nulla alla conoscenza. Sicuro, la volontà qui si mostra tanto indipendente dalla conoscenza quanto negli organi che, in grazia di un semplice stimolo, servono alla vita vegetativa ». In realtà, le *rappresentazioni* non agiscono sugli organi genitali come *motivi*, mentre ciò avviene sempre in ciò che concerne la volontà, ma, poichè l'erezione è un movimento riflesso, agiscono semplicemente come stimoli, quindi direttamente e solo fin quando sono *presenti*. Occorre dunque, perchè siano efficaci, che la loro presenza abbia una certa durata; mentre, al contrario, una rappresentazione che agisce come motivo, agisce spesso dopo una presenza brevissima, e

la sua efficacia non dipende affatto dalla durata della sua presenza. (Questa, ed ogni altra differenza tra stimolo e motivo, si trovano spiegate nella mia « Etica », pag. 34, ed anche nella dissertazione sul principio di ragione, 2ª ediz., pag. 46). Inoltre, l'azione che una rappresentazione esercita sugli organi genitali non può essere, come quella di un motivo, *soppressa* da un'altra rappresentazione, se non in quanto la prima è dalla seconda cacciata dalla coscienza, ossia non è più *presente*. Allora la cosa si produce infallibilmente, anche se questa rappresentazione non contiene nulla di opposto alla prima; mentre, all'opposto, questo si esige da un contro-motivo. In conseguenza, per compiere il *coitus*, non basta che la presenza di una donna agisca sull'uomo come motivo (per esempio, per generare un bambino, per adempiere un dovere, ecc.), anche se questo motivo fosse, come tale, imperioso: la presenza della donna deve agire direttamente come *stimolo*.

28.

Se un suono, per essere percepibile, deve dare in un secondo almeno sedici vibrazioni, la ragione mi sembra questa, che le sue vibra-

zioni devono essere comunicate meccanicamente ai nervi uditivi, posto che la sensibilità dell'udito non è, come quella della vista, un eccitamento provocato da una semplice impressione sui nervi, ma esige che il nervo stesso venga qua e là eccitato. Questo deve dunque avvenire con una rapidità ed una brevità determinate, che costringano l'impressione a ritornare in breve ,non in curva arrotondita ma in aspri zigzag. Inoltre, ciò si deve compiere nell'interno del labirinto e della voluta (chiocciola) dell'orecchio, perchè dappertutto le ossa sono il suolo di risonanza dei nervi; ma la linfa che là circonda il nervo uditivo addolcisce, essendo inelastica, la controazione dell'osso.

Se si considera che, secondo le più recenti indagini, il cranio degli idioti, come il cranio dei negri, è generalmente meno largo — da una tempia all'altra — degli altri cranii, e che, al contrario, i grandi pensatori hanno teste eccezionalmente larghe, dal qual fatto si deduce persino il significato del nome di « Platone »; se inoltre si ammette che l'imbiancamento dei capelli, più imputabile alla tensione dello spirito e ai dispiaceri che alla vecchiezza, parte di solito dalle tempie, come dice anche un proverbio spagnuolo: « Canas son que no lu-

nares, cuando comienzan por los aladares » (i capelli bianchi non sono macchie, quando cominciano dalle tempie), — si sarà indotti a supporre che la parte del cervello che si trova nella regione delle tempie sia la più attiva nel pensiero. Forse si potrà un giorno istituire una vera craniologia, d'altronde tutta diversa da quella di Gall, la quale ha una base psicologica tanto grossolana quanto assurda, con la sua ipotesi di organi cerebrali per le qualità *morali*. Del resto, i capelli grigi o bianchi sono per l'uomo ciò che è per gli alberi, d'autunno, il fogliame rosso o giallo; entrambe le cose fanno spesso un bellissimo effetto: soltanto, bisogna che non cadano, nè il fogliame nè i capelli.

Poichè il cervello si compone di molte pieghe e fasci molli, separati da innumerevoli intervalli, e nelle sue cavità contiene un umore acqueo, tutte queste parti molli devono, per effetto del peso, in parte curvarsi e in parte pesare le une sulle altre, in modo molto diverso nelle differenti posizioni della testa; e questo fatto non può essere eliminato dal *turgor vitalis*. Senza dubbio, la *dura mater* si piega sotto la pressione che esercitano reciprocamente le grandi masse (secondo *Magendie*, Physiol. Vol. I, p. 179, e *Hempel*, 768, 775), in quanto

che si inserisce fra queste e forma la *falx cerebri* e il *tentorium cerebelli*; ma essa passa sopra le piccole parti. Se ora ci raffiguriamo le operazioni del pensiero come congiunte a movimenti reali, per quanto deboli, della massa cerebrale, l'influenza della posizione dovrebbe essere grandissima ed istantanea, in causa della pressione delle piccole parti le une sulle altre. Ma così non avviene, perchè le cose si verificano diversamente, cioè non precisamente in modo meccanico. Tuttavia la posizione della testa può non essere indifferente, poichè non solo questa pressione delle parti celebrali le une sulle altre, ma anche il più o meno forte afflusso di sangue, e in ogni caso efficace, dipendono da quella posizione. Io ho realmente sperimentato che, dopo essermi invano sforzato di richiamarmi una cosa alla memoria, vi riuscii dopo un brusco cambiamento di posizione. D'altronde, sembra che la posizione più vantaggiosa per pensare sia quella in cui la *basis eucephali* si trova completamente orizzontale. Perciò, quando si riflette profondamente, si piega la testa in avanti. Questa posizione diventa abituale ai grandi pensatori, per esempio a *Kant*, e *Cardano* la menziona parlando di sè (*Vanini Amphith*, p. 269); ma forse questo fatto deve anche es-

sere attribuito al peso anormalmente più grande del loro cervello, e particolarmente alla troppo forte predominanza della parte anteriore, situata davanti al *foramen occipitale*, sulla parte posteriore, dato che il midollo spinale è eccessivamente tenue, e quindi sono tenui anche le vertebre. Questa predominanza non esiste nelle teste grosse che sono anche teste stupide; quindi coloro che le portano tengono il naso molto alto: le teste di questa specie si rivelano poi per l'evidente spessore e durezza delle ossa del cranio, che lasciano troppo poco posto per il cervello, nonostante la grossezza della testa. Vi è realmente un certo modo altero di portare la testa, tenendo molto diritta la colonna vertebrale, che noi, senza aver prima riflesso od esserci informati, riteniamo senz'altro un segno fisionomico di imbecillità; probabilmente perchè essa risulta dal fatto che la metà posteriore del cervello fa realmente equilibrio alla metà anteriore, se pure non pesa più di questa.

Come la posizione in avanti della testa sembra favorevole al pensiero, così la posizione opposta, cioè il levare in alto la testa e magari piegarla indietro, il guardare in su, sembrano favorevoli allo sforzo momentaneo della memoria, perchè le persone che cercano di ri-

cordarsi una cosa prendono sovente, con buon successo, questa posizione. Di qui deriva anche il fatto che i cani molto intelligenti, i quali capiscono una parte del linguaggio umano, quando si sforzano di comprendere le parole del loro padrone, girano alternatamente la testa da ciascun lato; la qual cosa dà loro un'aria molto intelligente e piacevole.

30.

Mi è chiaramente balenata l'idea che le malattie acute, ad eccezione di alcune, non sono altro che mezzi di risanamento introdotti dalla Natura stessa, per eliminare un disordine qualunque che si è verificato nell'organismo; la *vis naturalis medicatrix*, armata di un potere dittatoriale, prende in questo caso provvedimenti straordinarii, che costituiscono la malattia propriamente detta. Il *tipo* più semplice di questo fatto tanto generale ci è offerto dal raffreddore. Il raffreddamento paralizza l'attività della pelle esterna, e così sopprime la potente escrezione che si opera per mezzo della esalazione; ciò che potrebbe apportare la morte dell'individuo. Ma ben presto la pelle interna, la mucosa, viene a sostituirsi alla pelle esterna.

In ciò consiste il raffreddore, una malattia: ma questa evidentemente è soltanto il rimedio del male vero ma non sensibile, cioè dell'arresto della funzione della pelle. Questa malattia, il raffreddore, percorre le stesse fasi di tutte le altre: punto di partenza, aggravamento, massimo di intensità, diminuzione. Dapprima acuta, a poco a poco diventa cronica, e conserva questo carattere fin quando il male fondamentale ma non per sè stesso sensibile, cioè la paralisi della funzione della pelle, sia scomparso. Perciò è assai pericoloso per la vita il cacciare indietro il raffreddore.

Questo medesimo fatto forma l'essenza del maggior numero delle malattie, le quali in realtà non sono altro che la medicina della *vis naturae medicatrix*. L'allopatia, o enantiopatia, combatte con ogni forza questo processo: l'omeopatia dal canto suo si sforza di accelerarlo o di fortificarlo, se pure non giunge, esagerandolo, a disgustare di quel processo la Natura; in ogni caso allo scopo di affrettare la reazione che è sempre la conseguenza dell'esagerazione e dell'unilateralità. Dunque entrambe queste scuole vogliono saperne più della Natura stessa la quale certo conosce bene tanto la misura quanto la direzione del suo metodo di cura.

Quindi si deve assai più raccomandare la *fisiatria* in tutti i casi che non appartengono alle eccezioni sopra ricordate. Sole le guarigioni che la Natura opera da sè e coi suoi mezzi sono solide. Anche qui vale il motto: « Tutto ciò che non è naturale è imperfetto ». I rimedii dei medici si volgono di solito soltanto contro i sintomi, che essi scambiano col male stesso: quindi, dopo una guarigione così ottenuta, ci sentiamo poco bene. Se, invece, si accorda tempo alla Natura, essa compie a poco a poco da sè la guarigione, dopo la quale ci sentiamo meglio che prima della malattia: o, se fu colpita una sola parte dell'organismo, essa si fortifica. Ciò si può osservare comodamente e senza pericolo nei mali leggeri che ci colpiscono così sovente. Ammetto che ci siano eccezioni, cioè casi in cui solo il medico possa utilmente intervenire: la sifilide, per esempio, è il trionfo della medicina. Ma la maggior parte delle guarigioni è unicamente opera della Natura, e il medico presenta la sua parcella anche quando la guarigione è avvenuta a dispetto dei suoi sforzi; e andrebbe male per la fama e per le parcelle dei medici se non fosse d'uso tanto comune il ragionamento: *cum hoc, ergo propter hoc*. Aggiungete, che il medico è *animi conso-*

latio. I buoni clienti dei medici considerano il loro corpo come un orologio, o come un'altra macchina che, se si guasta, non può essere riparata se non dal meccanico. Ma questo modo di vedere è falso. Il corpo è una macchina che si ripara da sè: la maggior parte dei grandi o piccoli guasti che vi si producono scompare da sè dopo un tempo più o meno lungo, in grazia della *vis naturae medicatrix*. Si lasci dunque agire questa, e « peu de médecin, peu de médicine ».

31

Io spiego nel modo seguente la necessità della *metamorfosi degli insetti*. La forza metafisica che si trova alla base della comparsa di un tale animaletto è così debole, che essa non può adempiere simultàneamente le diverse funzioni della vita animale; deve dunque suddividerle, per eseguire successivamente ciò che si effettua simultaneamente negli animali superiori. Quindi, divide la vita degli insetti in due metà. Nella prima, nello stato di larva, essa si presenta unicamente come forza di riproduzione, nutrizione, plasticità. Questa vita di larva

ha per unico scopo immediato la produzione della crisalide; questa, che nell'interno è tutta liquida, può essere considerata come un secondo uovo da cui uscirà più tardi la « imago ». Nella seconda metà della vita dell'insetto, che è separata dalla prima da questo stato oviforme, la forza vitale metafisica in sè appare come una irritabilità cento volte esasperata, in un volo instancabile: come sensibilità altamente sviluppata, — con sensi più perfetti, sovente del tutto nuovi, e con istinti ed impulsi artistici mirabili, — e principalmente come funzione genitale, che ora diventa lo scopo ultimo della vita: in compenso, la nutrizione diminuisce assai, talvolta cessa perfino completamente, e così la vita assume un carattere completamente etereo. Questa totale trasformazione e separazione delle funzioni vitali rappresentano dunque in certo modo due animali che vivono successivamente, la cui forma assai differente risponde alla differenza delle loro funzioni. Ciò che li unisce è lo stato oviforme della crisalide, la preparazione del cui contenuto e della cui materia era lo scopo vitale del primo animale; le forze, sopratutto plastiche, di questo, oramai, in tale stato di crisalide, compiono il loro ultimo

sforzo producendo la seconda forma. — Così la Natura, o piuttosto l'elemento metafisico che sta alla base di essa, compie in questi animali in due volte ciò che per lei sarebbe eccessivo in una volta sola; divide il suo lavoro. Vediamo quindi che la metamorfosi è più completa là dove la separazione delle funzioni si mostra più netta, per esempio nei lepidotteri. Molti bruchi divorano ogni giorno il doppio del loro peso: all'opposto, molte farfalle, ed altri insetti, allo stato perfetto, non mangiano nulla: per esempio, la farfalla del baco da seta. D'altro lato la metamorfosi è imperfetta negli insetti la cui nutrizione, allo stato perfetto, si opera intensamente: nei grilli, nelle locuste, nelle cimici, ecc.

32.

La luce fosforescente che è propria, in mare, di quasi tutti i radiarii gelatinosi (« radiaires mollasses ») proviene forse, come la luminosità del fosforo stesso, da una lenta combustione, come da questa proviene il respiro dei vertebrati, di cui prende il posto: è un respirare

di tutta la superficie, quindi è una lenta combustione esterna, come il respiro è una combustione interna. Oppure ci sarebbe anche qui una combustione interna il cui sviluppo luminoso sarebbe esternamente visibile solo in grazia della trasparenza completa di tutti questi animali gelatinosi. A ciò si potrebbe congiungere l'ardita ipotesi che ogni soffio venuto dai polmoni o dalle branchie sia accompagnato da una fosforescenza, e che, quindi, l'interno di un torace vivente sia illuminato.

33.

Se non vi fosse oggettivamente una differenza molto determinata fra la pianta e l'animale, non avrebbe senso il domandarsi in che consista questa differenza; poichè questa domanda mira soltanto a questo, che si riconduca a concetti chiari quella differenza intelligibile a tutti con sicurezza ma in modo non chiaro. Io ho enunciata tale differenza nella mia « Etica », pag. 33 e segg., e nella dissertazione sul principio di ragion sufficiente, pag. 46.

Le differenti forme animali in cui si presenta la volontà di vivere si comportano reciprocamente come una medesima idea espressa in lingue diverse, e conformemente al genio di ciascuna lingua, e si possono considerare le diverse specie di un genere come una quantità di variazione sul medesimo tema. Ma vista più da vicino, questa diversità delle forme animali deve derivare dal diverso genere di vita di ciascuna specie e dalla diversità di scopi risultante da questo: questo problema fu da me espressamente svolto nellla mia « Volontà della Natura », alla rubrica « Anatomia comparata ».

Quanto alla diversità delle forme vegetali, invece, siamo lontani dal poterne enunciare così dettagliatamente le ragioni. Fin dove ci è possibile, io le ho enunciate nella mia opera principale, vol. I, § 28, p. 177-178. A ciò si aggiunge, che noi possiamo spiegare alcune cose teleologicamente delle piante; così, per esempio, possiamo spiegare il fatto che i fiori della *fuchsia* pendono in avanti con la circostanza che il loro pistillo è assai più lungo dei loro stami; quindi questa posizione favorisce la caduta e la captazione del polline, e così di seguito. Insomma, si deve dire che nel mondo oggettivo,

ossia nella rappresentazione percepibile, non si può rappresentare in generale nessuna cosa che nell'essenza delle cose in sè, ossia nella volontà che sta alla base del fenomeno, non abbia una aspirazione modificata, esattamente rispondente ad essa. Poichè il mondo come rappresentazione non può nulla fornire per sè stesso, e appunto per questo non può nemmeno offrirvi racconti vani e oziosi. La infinita molteplicità delle forme e perfino delle gradazioni delle piante e dei loro fiori deve dunque essere dappertutto l'espressione di una essenza soggettiva modificata appunto così; ossia la volontà come cosa in sè, che ivi si presenta, deve essere esattamente rispecchiata da quella.

Per la stessa ragione metafisica, e perchè il corpo dell'individuo non è altro che la visibilità della sua volontà individuale, ossia rappresenta oggettivamente questa volontà, della quale fa parte anche il suo intelletto, il suo cervello, in quanto è fenomeno della sua volontà di conoscere, — non si tratta soltanto di interpretare e di comprendere la natura del suo intelletto basandosi sulla natura del suo cervello e sulla circolazione del sangue che lo eccita; ma anche tutto quanto il suo carattere morale,

con tutti i suoi tratti e le sue particolarità, deve essere dedotto dalla natura di tutta la rimanente sua corporizzazione, e quindi dalla tessitura, grandezza, qualità, e dai reciproci rapporti fra il cuore, il fegato, i polmoni, la milza, i reni ecc. — Senza dubbio, non giungeremo mai realmente a far questo: ma la cosa deve essere possibile oggettivamente. La considerazione seguente varrà ad incamminarci verso questo risultato. Non soltanto le passioni agiscono su diverse parti del corpo (Vedi il « Mondo come volontà e rappresentazione », vol. II, 3ª ediz., pag. 297); ma avviene anche l'opposto: lo stato individuale di organi isolati provoca le passioni, e perfino le rappresentazioni associate a queste. Quando le *vesiculae seminales* sono, periodicamente, riempite di sperma, sorgono ad ogni istante, senza causa particolare, idee voluttuose e oscene. Noi ci figuriamo che la causa di ciò sia puramente psichica, che si tratti di una perversa tendenza dei nostri pensieri: ma la causa è puramente fisica, e cessa con lo sparire di quel riempimento, col riassorbimento dello sperma da parte del sangue. Talvolta ci avviene di essere inclini al dispetto, alla collera, al litigare, e cerchiamo occasioni di

sfogarci: se non troviamo occasioni esterne, richiamiamo al pensiero rancori da lungo tempo dimenticati, per sdegnarci ed infuriare. Con molta probabilità questo stato d'animo è conseguenza di un travaso di bile. Talvolta siamo internamente angosciati, senza occasione alcuna, e questo stato perdura; noi cerchiamo nel nostro pensiero oggetti di preoccupazione e ci figuriamo facilmente di averli trovati: — la lingua inglese chiama ciò *to catch blue devils*: probabilmente, questo stato deriva dagli intestini.


CENTRO STUDI PIERO GOBETTI
TORINO